

## 6. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA CM EN CIENCIAS EXPERIMENTALES y TECNOLOGÍA (2001-2003)

### 6.1. Datos generales

En Ciencias Experimentales y Tecnología la CM publicó en el trienio un total de 15.219 documentos, 11.368 trabajos procedentes de las bases de ISI y 3.851 de la base española ICYT. En relación con el resto de Comunidades Autónomas, la CM es la que más documentos científicos produce en España, tanto en su vertiente nacional (30%) como en la internacional (27%), seguida por Cataluña, Andalucía y Valencia, en ambas bases de datos. Destaca el hecho de que en la base de datos ICYT la Comunidad de Madrid produce casi el doble que la siguiente CCAA de mayor producción, que es Cataluña.

Los tipos documentales que recogen las bases de datos ISI e ICYT son en su mayoría artículos de revista, seguido de revisiones (en ISI) y una pequeña aportación de cartas (en ICYT) (tabla 6-II).

**Tabla 6-I. Producción científica española por Comunidades Autónomas (ISI, ICYT)**

| CCAA               | ISI          |       | ICYT         |       |
|--------------------|--------------|-------|--------------|-------|
|                    | Nº Doc       | %     | Nº Doc       | %     |
| Madrid             | 11368        | 27,18 | 3851         | 29,72 |
| Cataluña           | 8434         | 20,17 | 2015         | 15,55 |
| Andalucía          | 6609         | 15,80 | 1874         | 14,46 |
| C. Valenciana      | 4675         | 11,18 | 1376         | 10,62 |
| Galicia            | 3044         | 7,28  | 679          | 5,24  |
| Castilla y León    | 1993         | 4,77  | 796          | 6,14  |
| País Vasco         | 1846         | 4,41  | 657          | 5,07  |
| Aragón             | 1746         | 4,17  | 555          | 4,28  |
| Canarias           | 1610         | 3,85  | 398          | 3,07  |
| Asturias           | 1359         | 3,25  | 346          | 2,67  |
| Murcia             | 1078         | 2,58  | 462          | 3,57  |
| Castilla-La Mancha | 665          | 1,59  | 295          | 2,28  |
| Extremadura        | 614          | 1,47  | 229          | 1,77  |
| Baleares           | 605          | 1,45  | 140          | 1,08  |
| Navarra            | 599          | 1,43  | 270          | 2,08  |
| Cantabria          | 549          | 1,31  | 119          | 0,92  |
| La Rioja           | 167          | 0,40  | 69           | 0,53  |
| Ceuta              | 2            | 0,00  | 9            | 0,07  |
| Melilla            | 0            | 0,00  | 2            | 0,02  |
| No consta          | 2            | 0,00  | 477          | 3,67  |
| <b>Total real</b>  | <b>41822</b> |       | <b>12957</b> |       |
| <b>Sumatorio</b>   | <b>46965</b> |       | <b>27576</b> |       |

Nota: El total real no coincide con el sumatorio debido a las colaboraciones entre CC.AA.

**Tabla 6-II. Tipo de los documentos de la CM en las bases de datos ISI e ICYT**

| Tipos              | ISI          |       | ICYT        |       |
|--------------------|--------------|-------|-------------|-------|
|                    | Nº Doc       | %     | ICYT        | %     |
| Artículo           | 10822        | 95,20 | 3713        | 96,42 |
| Revisión           | 234          | 2,06  | 3           | 0,08  |
| Resumen congresos  | 105          | 0,92  | 5           | 0,13  |
| Material-Editorial | 103          | 0,91  | 18          | 0,47  |
| Carta              | 52           | 0,46  | 67          | 1,74  |
| Corrección         | 34           | 0,30  | 0           | 0,00  |
| Congreso           | 0            | 0,00  | 23          | 0,60  |
| Informe            | 0            | 0,00  | 8           | 0,21  |
| Otros              | 18           | 0,16  | 14          | 0,36  |
| <b>Total Real</b>  | <b>11368</b> |       | <b>3851</b> |       |

El idioma de los documentos es prácticamente sólo el inglés en el ISI mientras que predomina el español en ICYT, seguido por el inglés (tabla 6-III).

**Tabla 6-III. Idioma de los documentos de la CM en las bases de datos ISI e ICYT**

| Idiomas           | ISI          |       | ICYT        |       |
|-------------------|--------------|-------|-------------|-------|
|                   | Nº Doc       | %     | Nº Doc      | %     |
| Inglés            | 11350        | 99,84 | 317         | 8,23  |
| Español           | 9            | 0,08  | 3527        | 91,59 |
| Francés           | 7            | 0,06  | 2           | 0,05  |
| Alemán            | 1            | 0,01  | 0           | 0,00  |
| Danés             | 1            | 0,01  | 0           | 0,00  |
| Catalán           | 0            | 0,00  | 2           | 0,05  |
| Portugués         | 0            | 0,00  | 3           | 0,08  |
| <b>Total Real</b> | <b>11368</b> |       | <b>3851</b> |       |

La producción de la CM se distribuye por un gran número de revistas. En lo que se refiere a ISI, la CM publica su investigación en 1.501 revistas diferentes. Se muestran en la tabla 6-IV las 44 revistas de mayor producción, que recogen casi el 30% de los documentos de ISI. Esto implica que existe una gran dispersión a la hora de seleccionar las revistas para la publicación internacional de los trabajos. Se observa que prácticamente todas ellas son de investigación básica pura (nivel 4) y que las revistas españolas recogidas en ISI apenas tienen presencia de documentos de la CM. Llama la atención que las 4 primeras son de Física. La revista de mayor factor de impacto es *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, clasificada por el ISI en Ciencias Multidisciplinares, y que se ha incluido en esta área por predominar sus aportaciones a Ciencias Experimentales y Tecnología.

**Tabla 6-IV. Revistas con más producción de la CM en el ISI (40 documentos o más)**

| Revistas             | Nº Doc | %    | + %   | FI2002 | Nivel |
|----------------------|--------|------|-------|--------|-------|
| Phys Rev B           | 273    | 2,40 | 2,40  | 3,327  | 4     |
| Astron Astrophys     | 261    | 2,30 | 4,70  | 3,781  | 4     |
| Phys Rev Lett        | 143    | 1,26 | 5,96  | 7,323  | 4     |
| J Chem Phys          | 142    | 1,25 | 7,21  | 2,998  | 4     |
| Phys Rev E           | 121    | 1,06 | 8,27  | 2,397  | 4     |
| J Appl Phys          | 111    | 0,98 | 9,25  | 2,281  | 3     |
| Astrophys J          | 109    | 0,96 | 10,21 | 6,187  | 4     |
| Appl Phys Lett       | 107    | 0,94 | 11,15 | 4,207  | 3     |
| J Agr Food Chem      | 98     | 0,86 | 12,01 | 1,915  | 3     |
| J Magn Magn Mater    | 90     | 0,79 | 12,80 | 1,046  | 3     |
| J Org Chem           | 87     | 0,77 | 13,57 | 3,217  | 4     |
| Phys Lett B          | 84     | 0,74 | 14,31 | 4,298  | 4     |
| Polymer              | 84     | 0,74 | 15,05 | 1,838  | 3     |
| Phys Rev D           | 72     | 0,63 | 15,68 | 4,358  | 4     |
| J Phys-Condens Mat   | 70     | 0,62 | 16,30 | 1,775  | 4     |
| Tetrahedron Lett     | 69     | 0,61 | 16,91 | 2,357  | 4     |
| Chem Mater           | 66     | 0,58 | 17,49 | 3,967  | 4     |
| J Phys Chem A        | 65     | 0,57 | 18,06 | 2,765  | 4     |
| J Alloy Compd        | 63     | 0,55 | 18,61 | 1,014  | 3     |
| J Appl Polym Sci     | 63     | 0,55 | 19,16 | 0,927  | 3     |
| Surf Sci             | 60     | 0,53 | 19,69 | 2,140  | 3     |
| Phys Rev A           | 57     | 0,50 | 20,19 | 2,986  | 4     |
| Astrophys Space Sci  | 56     | 0,49 | 20,68 | 0,383  | 4     |
| Mater Sci Forum      | 56     | 0,49 | 21,17 | 0,613  | -     |
| Ferroelectrics       | 54     | 0,48 | 21,65 | 0,408  | 4     |
| J Mater Chem         | 54     | 0,48 | 22,13 | 2,683  | 4     |
| Nucl Phys B          | 54     | 0,48 | 22,61 | 5,409  | 4     |
| J Eur Ceram Soc      | 52     | 0,46 | 23,07 | 1,142  | 2     |
| Chem Phys Lett       | 51     | 0,45 | 23,52 | 2,526  | 4     |
| J Chromatogr A       | 51     | 0,45 | 23,97 | 3,098  | 3     |
| Fusion Eng Des       | 50     | 0,44 | 24,41 | 0,792  | 2     |
| P Natl Acad Sci USA  | 50     | 0,44 | 24,85 | 10,700 | 4     |
| Eur Food Res Technol | 49     | 0,43 | 25,28 | 1,021  | -     |
| Chem-Eur J           | 48     | 0,42 | 25,70 | 4,238  | -     |
| J Phys Chem B        | 47     | 0,41 | 26,11 | 3,611  | 4     |
| Mon Not R Astron Soc | 46     | 0,40 | 26,51 | 4,671  | 4     |
| Faseb J              | 45     | 0,40 | 26,91 | 7,252  | 4     |
| Chem Commun          | 44     | 0,39 | 27,30 | 4,038  | 4     |
| J Am Chem Soc        | 44     | 0,39 | 27,69 | 6,201  | 4     |
| Appl Surf Sci        | 43     | 0,38 | 28,07 | 1,295  | 3     |
| Phys Chem Chem Phys  | 42     | 0,37 | 28,44 | 1,838  | 4     |
| Tetrahedron          | 41     | 0,36 | 28,80 | 2,42   | 4     |
| J Catal              | 40     | 0,35 | 29,15 | 3,118  | 3     |

| Revistas    | Nº Doc | %    | + %   | FI2002 | Nivel |
|-------------|--------|------|-------|--------|-------|
| Nucl Phys A | 40     | 0,35 | 29,50 | 1,568  | 4     |

En el caso de la base de datos ICYT se observa una menor dispersión por títulos de revista. Se muestran en la tabla 6-V las 31 revistas (de las 240) que aportan más documentos de la CM en la base de datos ICYT, y que recogen en conjunto más del 47% de la producción total. La mayor parte de ellas son de investigación aplicada, del área de Ciencias Tecnológicas.

**Tabla 6-V. Revistas con más producción de la CM en la base de datos ICYT (40 documentos o más)**

| Revistas   | Nº Doc | %    | + %   |
|--|--------|------|-------|
| Ingeniería química (Madrid)                          | 120    | 3,12 | 3,12  |
| Revista de plásticos modernos                        | 92     | 2,39 | 5,51  |
| Ingeniería civil                                     | 89     | 2,31 | 7,82  |
| Energía (Madrid)                                     | 82     | 2,13 | 9,95  |
| Geogaceta  | 82     | 2,13 | 12,08 |
| Revista de metalurgia (Madrid)                       | 81     | 2,10 | 14,18 |
| Cemento-hormigón                                     | 75     | 1,95 | 16,13 |
| ITEA. Información Técnica Económica Agraria          | 69     | 1,79 | 17,92 |
| Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio | 64     | 1,66 | 19,58 |
| Boletín Geológico y Minero                           | 63     | 1,64 | 21,22 |
| Canis et felis                                       | 63     | 1,64 | 22,86 |
| Alimentaria  | 60     | 1,56 | 24,42 |
| Informes técnicos CIEMAT                             | 57     | 1,48 | 25,90 |
| Investigación agraria                                | 57     | 1,48 | 27,38 |
| Revista de obras públicas                            | 54     | 1,40 | 28,78 |
| Boletín de la SEA                                    | 50     | 1,30 | 30,08 |
| Anales de la Real Sociedad Española de Química       | 49     | 1,27 | 31,35 |
| Química e industria                                  | 49     | 1,27 | 32,62 |
| Rev. Real Acad. Ciencias. Exac., Fís. y Nat.         | 48     | 1,25 | 33,87 |
| Revista española de quimioterapia                    | 48     | 1,25 | 35,12 |
| Revista española de salud pública                    | 47     | 1,22 | 36,34 |
| Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía       | 46     | 1,19 | 37,53 |
| Bovis (Madrid)                                       | 44     | 1,14 | 38,67 |
| Carreteras (Madrid)                                  | 44     | 1,14 | 39,81 |
| Graellsia  | 43     | 1,12 | 40,93 |
| BIT. Boletín Informativo de Telecomunicación         | 42     | 1,09 | 42,02 |
| Phytoma España                                       | 42     | 1,09 | 43,11 |
| Revista española de física                           | 41     | 1,06 | 44,17 |
| Anales de la Real Academia de Farmacia               | 40     | 1,04 | 45,21 |
| Materiales de construcción (Madrid)                  | 40     | 1,04 | 46,25 |
| Tecnología del agua                                  | 40     | 1,04 | 47,29 |

## 6.2. Distribución temática de la producción

Las bases de datos ISI e ICYT aplican diferentes criterios para la clasificación de los documentos, además de diferentes clasificaciones temáticas (ver Metodología), por lo que el análisis de la producción de la CM por disciplinas y áreas se hace separadamente para cada una de dichas bases.

### 6.2.1. Bases de datos internacionales (ISI)

La producción en Ciencias Experimentales y Tecnología, recogida en las bases de datos ISI, se ha distribuido en disciplinas que a su vez se han agrupado en seis grandes áreas temáticas basadas en la clasificación ISI para *Current Contents*. El área de Física es la que tiene mayor producción (37%), seguida de Ingeniería/Tecnología (27%), Química (26%), Agricultura/Biología/Medio Ambiente (22%), Matemáticas (6%) y Multidisciplinar (1%) (Tabla 6-VI). Bajo el epígrafe Multidisciplinar se agrupan las revistas generales como Nature, Science y PNAS, aunque no sólo recogen artículos de Ciencia y Tecnología, sino también de otros temas como Biomedicina.

La especialización temática de la CM se puede observar en las figuras 6-1 y 6-2. La figura 6-1 muestra el perfil temático de actividad de la CM comparado con el perfil del total del país. Se observa que la CM proporcionalmente publica más que el resto de España en las áreas de Física, Ingeniería/Tecnología y Multidisciplinar. En la figura 6-2 se muestra el índice de actividad (IA) de la región en los distintos temas.

**Tabla 6-VI. Producción de la CM en Ciencias Experimentales y Tecnología. Bases de Datos internacionales (ISI)**

| Áreas                                  | 2001        | 2002        | 2003        | Total        | %     |
|--|-------------|-------------|-------------|--------------|-------|
| Física                                 | 1358        | 1484        | 1362        | 4204         | 36,98 |
| Ingeniería, Tecnología                 | 955         | 1110        | 970         | 3035         | 26,70 |
| Química                                | 996         | 1021        | 975         | 2992         | 26,32 |
| Agricultura, Biología y Medio Ambiente | 847         | 812         | 839         | 2498         | 21,97 |
| Matemáticas                            | 208         | 220         | 227         | 655          | 5,76  |
| Multidisciplinar                       | 59          | 65          | 40          | 164          | 1,44  |
| <b>Total real</b>                      | <b>3737</b> | <b>3928</b> | <b>3703</b> | <b>11368</b> |       |

Figura 6-1. Áreas científicas de la CM en las bases de datos ISI

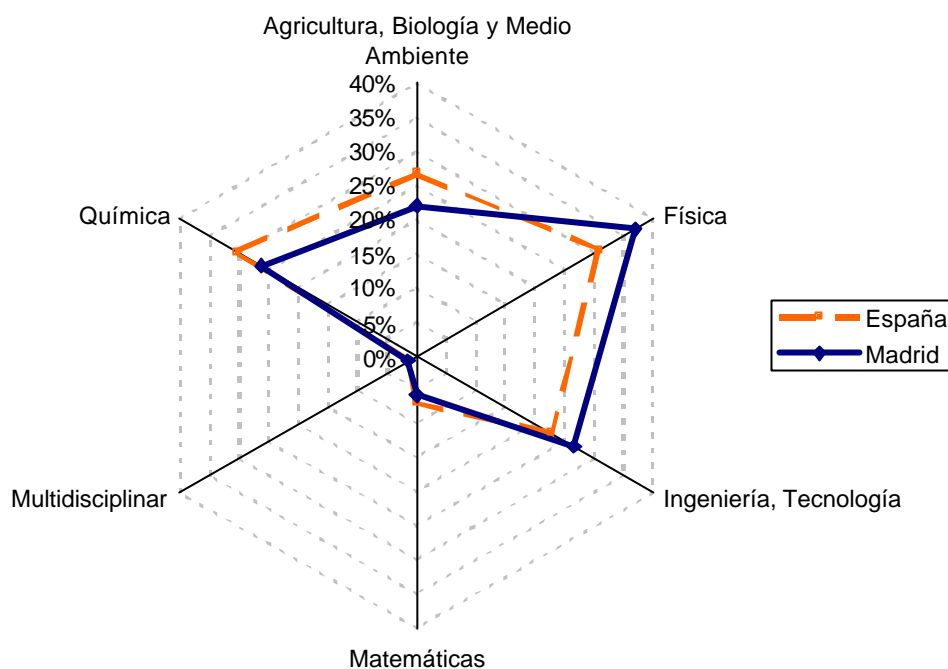
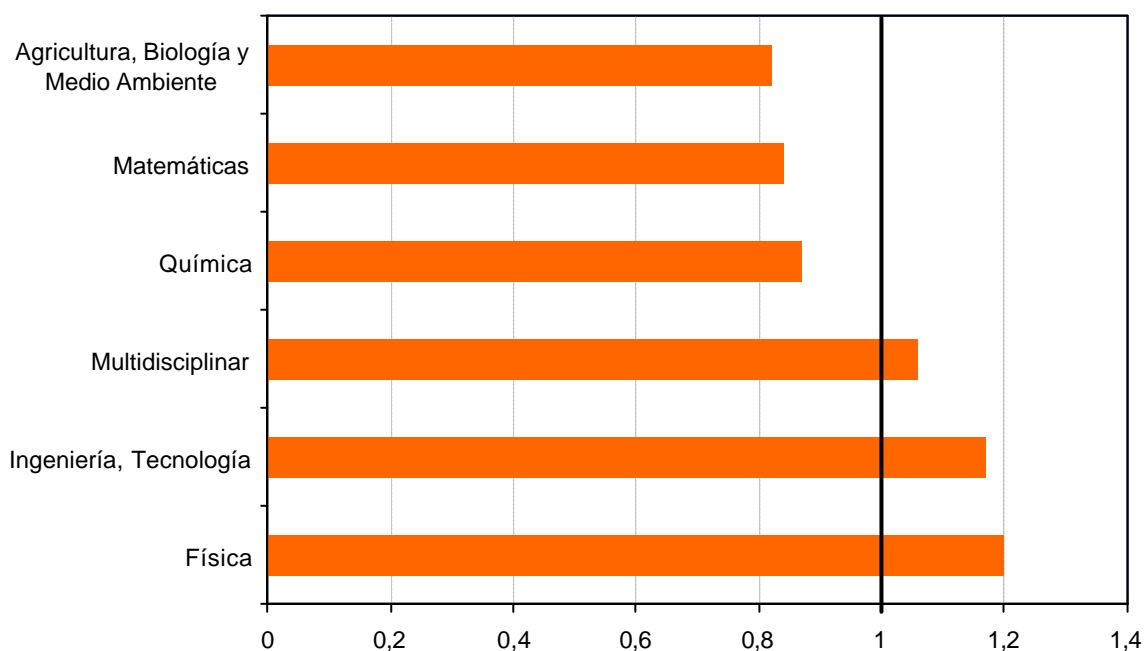


Figura 6-2. Índice de Actividad de la CM respecto a España por áreas científicas (ISI)



Aunque Química es un área muy productiva en Madrid, el esfuerzo investigador dedicado a la misma es inferior a la media del país, lo cual no quiere decir que no existan centros concretos con una gran dedicación a las disciplinas químicas.

### 6.2.1.1. Análisis de la producción en ISI de la CM por disciplinas en cada área científica

En las siguientes tablas se muestra para cada área científica la producción de Madrid y de España por disciplinas. En las últimas columnas de cada tabla se presentan los indicadores relativos de visibilidad (FIR) y de especialización (IA) de Madrid frente a España, que permiten detectar aquellas áreas en las que la CM muestra mayor visibilidad o actividad relativa que el promedio del país.

El área de Agricultura, Biología y Medio Ambiente (tabla 6-VII) contiene disciplinas básicas (por ejemplo algunas Biologías, Microbiología, Zoología) y aplicadas (Agricultura, Ingeniería Agrícola, etc.). La CM presenta un FI similar al promedio del país en casi todas las disciplinas, pudiéndose destacar con un FI un 15% por encima de la media del país las disciplinas de Horticultura y Biotecnología. Presentan un IA superior a la media Micología, Biología de la Evolución, Biología, Biodiversidad, Agricultura/Ganadería, Zoología y Silvicultura.

La CM muestra una alta especialización en el área de Física en casi todas las disciplinas (tabla 6-VIII) son muy básicas (nivel > 3,5). La CM destaca por su mayor dedicación (IA>1,6) a la Física Aplicada y Física del Estado Sólido. El FI de la CM es muy similar al del promedio del país en casi todas las disciplinas.

Las publicaciones de la CM en el área de Ingeniería, Tecnología (tabla 6-IX) presentan en general un nivel aplicado (menor de 2,5). Destaca la especialización en disciplinas de Minería; Ciencias de Materiales; Ingeniería Aeroespacial; Tecnologías de la Construcción; Metalurgia y Energía Nuclear. Se observa una visibilidad que ronda la media en la mayoría de las disciplinas y superior al promedio del país (FIR>1) en Ingeniería Química y en Informática Hardware y Cibernética, aunque éstas dos últimas con pocos documentos.

La CM no muestra especialización en Matemáticas, tal y como se observa en la tabla 6-X, siendo su FI ligeramente superior al del promedio del país en casi todas disciplinas, sobre todo en Matemáticas, Aplicaciones Interdisciplinarias y Matemáticas Aplicadas.

Se observa actividad relativa algo superior a la media de España en Ciencias Multidisciplinares, área en la que se incluyen prestigiosas revistas como *Nature*, *Science* o *PNAS* (tabla 6-XI).

Las disciplinas de Química en las que publica la CM (tabla 6-XII) son básicas (nivel >2.5) y con un FI similar a la media española en estas disciplinas. Por su especialización destaca la disciplina de Polímeros (IA=1,6) y en menor grado Química Física (IA=1,12).

**Tabla 6-VII. Agricultura, Biología y Medio Ambiente**

| Disciplinas                   | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|-------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                               | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Agricultura y Ganadería       | 110    | 2,66  | 1,036  | 320    | 2,70  | 1,155  | 0,90 | 1,26 |
| Agricultura, Multidisciplinar | 141    | 2,97  | 1,732  | 628    | 2,95  | 1,711  | 1,01 | 0,83 |
| Agricultura, Suelo            | 57     | 1,91  | 1,084  | 304    | 1,95  | 1,201  | 0,90 | 0,69 |
| Agronomía                     | 84     | 2,77  | 1,298  | 459    | 2,63  | 1,183  | 1,10 | 0,67 |
| Biodiversidad                 | 51     | 3,58  | 1,430  | 148    | 3,54  | 1,595  | 0,90 | 1,27 |

| Disciplinas                      | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|----------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                  | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Biología                         | 151    | 3,88  | 3,473  | 432    | 3,87  | 3,306  | 1,05 | 1,29 |
| Biología de la Evolución         | 126    | 4,00  | 2,352  | 351    | 4,00  | 2,705  | 0,87 | 1,32 |
| Biología Mar. y de Aguas Cont.   | 84     | 3,73  | 1,148  | 1025   | 3,61  | 1,291  | 0,89 | 0,30 |
| Biotecnol. y Microbiol. Aplicada | 361    | 3,52  | 2,433  | 1490   | 3,35  | 2,120  | 1,15 | 0,89 |
| Botánica                         | 398    | 3,62  | 2,032  | 1775   | 3,58  | 1,859  | 1,09 | 0,82 |
| Cienc. y Tecnol. Alimentos       | 432    | 2,71  | 1,428  | 1945   | 2,64  | 1,403  | 1,02 | 0,82 |
| Ecología                         | 199    | 3,79  | 1,913  | 885    | 3,79  | 1,946  | 0,98 | 0,83 |
| Entomología                      | 32     | 3,12  | 0,959  | 211    | 3,34  | 1,024  | 0,94 | 0,56 |
| Horticultura                     | 54     | 3,06  | 1,492  | 332    | 3,07  | 1,187  | 1,26 | 0,60 |
| Ingeniería Agrícola              | 15     | 1,31  | 0,707  | 116    | 1,69  | 0,946  | 0,75 | 0,48 |
| Limnología                       | 11     | 3,00  | 0,901  | 98     | 3,36  | 1,777  | 0,51 | 0,41 |
| Medio Ambiente                   | 239    | 2,72  | 1,494  | 1384   | 2,61  | 1,468  | 1,02 | 0,64 |
| Micología                        | 122    | 3,91  | 1,414  | 322    | 3,88  | 1,717  | 0,82 | 1,39 |
| Ornitología                      | 27     | 3,85  | 0,908  | 119    | 3,83  | 0,756  | 1,20 | 0,83 |
| Pesca                            | 25     | 3,18  | 1,099  | 314    | 3,09  | 1,232  | 0,89 | 0,29 |
| Política y Economía Agrícola     | 4      | 1,00  | 0,541  | 22     | 1,00  | 0,477  | 1,13 | 0,67 |
| Recursos Hídricos                | 55     | 2,12  | 0,858  | 513    | 2,07  | 0,917  | 0,94 | 0,39 |
| Silvicultura                     | 71     | 2,17  | 1,018  | 254    | 2,42  | 1,194  | 0,85 | 1,03 |
| Veterinaria                      | 188    | 2,59  | 1,489  | 706    | 2,52  | 1,407  | 1,06 | 0,98 |
| Zoología                         | 182    | 3,90  | 1,537  | 604    | 3,93  | 1,506  | 1,02 | 1,11 |

Tabla 6-VIII. Física

| Disciplinas                     | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|---------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                 | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Astronomía y Astrofísica        | 586    | 3,99  | 3,734  | 1787   | 3,99  | 3,764  | 0,99 | 1,21 |
| Cristalografía                  | 82     | 3,05  | 1,353  | 443    | 3,70  | 1,289  | 1,05 | 0,68 |
| Espectroscopía                  | 180    | 3,54  | 1,624  | 629    | 3,52  | 1,950  | 0,83 | 1,05 |
| Física Aplicada                 | 635    | 3,01  | 1,953  | 1413   | 3,01  | 1,937  | 1,01 | 1,65 |
| Física Atómica, Mol. y Quím.    | 475    | 3,94  | 2,308  | 1396   | 3,94  | 2,328  | 0,99 | 1,25 |
| Física Matemática               | 269    | 3,92  | 1,795  | 920    | 3,90  | 1,776  | 1,01 | 1,08 |
| Física Nuclear                  | 229    | 3,70  | 2,686  | 641    | 3,81  | 2,444  | 1,10 | 1,31 |
| Física, Estado Sólido           | 870    | 3,58  | 1,848  | 1957   | 3,59  | 1,916  | 0,96 | 1,64 |
| Física, Fluidos y Plasma        | 228    | 3,73  | 2,210  | 568    | 3,86  | 2,221  | 0,99 | 1,48 |
| Física, Multidisciplinar        | 487    | 3,98  | 3,717  | 1553   | 3,97  | 3,305  | 1,12 | 1,15 |
| Física, Partículas y Campos     | 263    | 3,84  | 4,048  | 980    | 3,86  | 3,695  | 1,10 | 0,99 |
| Geociencias, Multidisciplinar   | 168    | 3,25  | 1,289  | 689    | 3,13  | 1,356  | 0,95 | 0,90 |
| Geología                        | 46     | 3,20  | 1,548  | 158    | 3,20  | 1,520  | 1,02 | 1,07 |
| Geoquímica y Geofísica          | 91     | 3,55  | 1,693  | 392    | 3,48  | 1,797  | 0,94 | 0,85 |
| Meteorología y Cienc. Atmosfer. | 96     | 3,01  | 1,595  | 366    | 2,99  | 1,531  | 1,04 | 0,96 |
| Mineralogía                     | 36     | 2,83  | 1,142  | 175    | 2,66  | 1,260  | 0,91 | 0,76 |
| Oceanografía                    | 41     | 3,59  | 1,387  | 382    | 3,54  | 1,620  | 0,86 | 0,39 |
| Paleontología                   | 46     | 3,28  | 1,062  | 159    | 3,27  | 1,234  | 0,86 | 1,06 |
| Termodinámica                   | 32     | 2,23  | 0,997  | 206    | 2,30  | 0,939  | 1,06 | 0,57 |

**Tabla 6-IX. Ingeniería, Tecnología**

| Disciplinas                          | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|--------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                      | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Acústica                             | 42     | 2,31  | 1,026  | 133    | 2,05  | 1,104  | 0,93 | 1,16 |
| Cienc. Imagen y Tecnol. Fotogr.      | 14     | 1,71  | 1,461  | 74     | 1,78  | 1,504  | 0,97 | 0,70 |
| Cienc. Mater., Caracter. y Ensayos   | 17     | 1,94  | 0,513  | 33     | 1,94  | 0,563  | 0,91 | 1,90 |
| Cienc. Mater., Cerámica              | 196    | 2,25  | 1,077  | 434    | 2,38  | 1,117  | 0,96 | 1,66 |
| Cienc. Mater., Mater. Biológicos     | 66     | 2,06  | 2,758  | 108    | 2,07  | 2,698  | 1,02 | 2,25 |
| Cienc. Mater., Mater. Compuestos     | 47     | 2,00  | 0,617  | 105    | 1,92  | 0,639  | 0,97 | 1,65 |
| Cienc. Mater., Multidisciplinar      | 991    | 2,88  | 1,517  | 2291   | 2,88  | 1,596  | 0,95 | 1,59 |
| Cienc. Mater., Papel y Madera        | 8      | 1,25  | 0,626  | 26     | 1,23  | 0,602  | 1,04 | 1,13 |
| Cienc. Mater., Revest. y Películas   | 102    | 2,71  | 1,374  | 225    | 2,70  | 1,465  | 0,94 | 1,67 |
| Cienc. Mater., Textiles              | 1      | 1,00  | 0,883  | 21     | 1,79  | 0,551  | 1,60 | 0,18 |
| Cienc. y Tecnol. Transporte          | 7      | 1,00  | 0,769  | 36     | 1,00  | 0,786  | 0,98 | 0,72 |
| Control Remoto                       | 16     | 1,94  | 1,291  | 91     | 1,91  | 1,370  | 0,94 | 0,65 |
| Energía Nuclear                      | 236    | 2,56  | 0,976  | 489    | 2,78  | 1,010  | 0,97 | 1,78 |
| Energía y Combustibles               | 99     | 1,75  | 1,041  | 416    | 1,52  | 1,078  | 0,97 | 0,88 |
| Informática, Apl. Interdisciplinares | 81     | 2,32  | 1,605  | 410    | 2,30  | 1,458  | 1,10 | 0,73 |
| Informática, Cibernética             | 8      | 3,43  | 1,138  | 38     | 2,48  | 0,773  | 1,47 | 0,77 |
| Informática, Hardware                | 18     | 1,18  | 1,522  | 127    | 1,48  | 0,947  | 1,61 | 0,52 |
| Informática, Ingeniería del Software | 28     | 1,50  | 1,089  | 125    | 1,54  | 1,144  | 0,95 | 0,82 |
| Informática, Intel. Artificial       | 66     | 2,15  | 1,213  | 322    | 2,12  | 1,238  | 0,98 | 0,75 |
| Informática, Sist. Información       | 28     | 1,63  | 0,988  | 147    | 1,93  | 1,601  | 0,62 | 0,70 |
| Informática, Teoría y Métodos        | 53     | 2,05  | 0,768  | 274    | 1,99  | 0,789  | 0,97 | 0,71 |
| Ingeniería Aeroespacial              | 25     | 2,28  | 0,598  | 42     | 2,76  | 0,562  | 1,07 | 2,19 |
| Ingeniería Civil                     | 19     | 1,60  | 0,597  | 141    | 1,46  | 0,754  | 0,79 | 0,50 |
| Ingeniería de Fabricación            | 7      | 2,00  | 0,760  | 45     | 2,00  | 0,611  | 1,24 | 0,57 |
| Ingeniería del Petróleo              | 5      | 2,25  | 0,722  | 11     | 2,00  | 0,610  | 1,18 | 1,67 |
| Ingeniería Eléctric. y Electrón.     | 321    | 2,10  | 1,138  | 1357   | 1,93  | 1,173  | 0,97 | 0,87 |
| Ingeniería Geológica                 | 16     | 1,71  | 0,671  | 48     | 1,69  | 0,654  | 1,03 | 1,23 |
| Ingeniería Industrial                | 8      | 1,17  | 0,619  | 56     | 1,35  | 0,565  | 1,10 | 0,53 |
| Ingeniería Mecánica                  | 61     | 1,82  | 0,987  | 228    | 1,76  | 0,865  | 1,14 | 0,98 |
| Ingeniería Medioambiental            | 45     | 2,46  | 1,853  | 419    | 2,18  | 1,719  | 1,08 | 0,40 |
| Ingeniería Oceánica                  | 5      | 1,60  | 0,771  | 24     | 1,79  | 0,875  | 0,88 | 0,77 |
| Ingeniería Química                   | 223    | 2,39  | 1,504  | 1326   | 2,22  | 1,201  | 1,25 | 0,62 |
| Ingeniería, Multidisciplinar         | 78     | 2,35  | 1,159  | 199    | 2,08  | 1,107  | 1,05 | 1,44 |
| Instrumentación                      | 169    | 2,66  | 1,165  | 537    | 2,65  | 1,233  | 0,94 | 1,16 |
| Mecánica                             | 110    | 2,72  | 1,299  | 384    | 2,57  | 1,103  | 1,18 | 1,05 |
| Metalurgia e Ing. Metalúrgica        | 239    | 2,09  | 1,132  | 442    | 2,10  | 1,207  | 0,94 | 1,99 |
| Minería                              | 49     | 2,07  | 1,312  | 71     | 2,07  | 1,207  | 1,09 | 2,54 |
| Óptica                               | 332    | 3,14  | 1,859  | 937    | 3,13  | 1,956  | 0,95 | 1,30 |
| Robótica                             | 13     | 1,44  | 0,692  | 33     | 1,50  | 0,763  | 0,91 | 1,45 |
| Sist. de Automatiz. y Control        | 27     | 2,43  | 1,212  | 121    | 2,36  | 1,158  | 1,05 | 0,82 |
| Tecnología de la Construcción        | 28     | 1,96  | 0,737  | 51     | 1,88  | 0,735  | 1,00 | 2,02 |
| Telecomunicaciones                   | 46     | 1,52  | 0,896  | 157    | 1,50  | 1,167  | 0,77 | 1,08 |

| Disciplinas | Madrid |       |        | España |       |        | FIR | IA   |
|-------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|-----|------|
|             | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |     |      |
| Transportes | 1      | -     | -      | 15     | 1,00  | 0,690  | -   | 0,25 |

**Tabla 6-X. Matemáticas**

| Disciplinas                          | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|--------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                      | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Estadística y Probabilidad           | 71     | 2,54  | 0,751  | 321    | 2,54  | 0,698  | 1,08 | 0,81 |
| Invest. Operativa y Cienc. Adm.      | 69     | 1,74  | 0,476  | 243    | 1,69  | 0,515  | 0,92 | 1,04 |
| Matemáticas                          | 285    | 3,72  | 0,529  | 1305   | 3,72  | 0,499  | 1,06 | 0,80 |
| Matemáticas Aplicadas                | 291    | 3,02  | 0,827  | 1370   | 2,89  | 0,746  | 1,11 | 0,78 |
| Matemáticas, Aplicaciones Interdisc. | 63     | 3,76  | 1,323  | 226    | 3,58  | 1,162  | 1,14 | 1,03 |

**Tabla 6-XI. Multidisciplinar**

| Disciplinas                     | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|---------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                 | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Cienc. Multidisciplinares       | 145    | 3,97  | 11,134 | 490    | 3,99  | 11,364 | 0,98 | 1,09 |
| Educación, Discipl. Científicas | 19     | 2,16  | 0,673  | 77     | 2,58  | 0,626  | 1,07 | 0,91 |

**Tabla 6-XII. Química**

| Disciplinas                  | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                              | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Electroquímica               | 80     | 2,82  | 1,974  | 349    | 2,75  | 1,972  | 1,00 | 0,84 |
| Polímeros                    | 394    | 2,97  | 1,653  | 907    | 2,96  | 1,640  | 1,01 | 1,60 |
| Química Analítica            | 395    | 3,01  | 2,050  | 2674   | 3,01  | 2,128  | 0,96 | 0,54 |
| Química Aplicada             | 267    | 3,02  | 1,694  | 1147   | 2,95  | 1,666  | 1,02 | 0,86 |
| Química Física               | 1018   | 3,52  | 2,166  | 3338   | 3,50  | 2,166  | 1,00 | 1,12 |
| Química Inorgánica y Nuclear | 255    | 3,96  | 2,145  | 1713   | 3,98  | 2,202  | 0,97 | 0,55 |
| Química Orgánica             | 530    | 3,97  | 2,446  | 2269   | 3,98  | 2,529  | 0,97 | 0,86 |
| Química, Multidisciplinar    | 372    | 3,72  | 3,501  | 1783   | 3,62  | 3,362  | 1,04 | 0,77 |

### 6.2.1.2. Disciplinas relevantes en la CM en ISI por actividad y/o visibilidad

Una vez mostrada la actividad de la CM dentro de cada área temática, se presentan a continuación diversas selecciones de disciplinas (independientemente de su área temática) con el fin de identificar aquéllas en que la CM tiene mayor producción (tabla 6-XIII), y en las que destaca por su elevado FIR (tabla 6-XIV) o por su elevado IA (tabla 6-XV).

Entre las disciplinas con mayor producción dentro de la CM destacan Química Física; Ciencias de Materiales/Multidisciplinar; Física del Estado Sólido, Física Aplicada y Astronomía y Astrofísica, todas ellas con un FIR cercano a la unidad y un índice de actividad superior a la media de España (tabla 6-XIII). Se observa que son, en general, disciplinas de marcado carácter básico.

La visibilidad relativa de la CM medida por el FIR es similar a la media de España en gran parte de las disciplinas, pero destacan algunas por su elevado FIR, como son Informática/Hardware, Horticultura (aunque tienen una producción muy baja) e Ingeniería Química (223 doc). También con un FIR superior a la media española y con un número considerable de documentos se presenta la Biotecnología (361 doc.), Física/Multidisciplinar (487 doc.), Matemática Aplicada (291 doc.), Física de Partículas y Campos (263 doc.) y Botánica (398 doc.) (tabla 6-XIV).

Por la elevada actividad relativa de la CM destacan una serie de disciplinas aplicadas: Minería; Ciencia de Materiales/ Materiales Biológicos; Ingeniería Aeroespacial; Tecnología de la Construcción (aunque con una producción muy baja), Metalurgia e Ingeniería Metalúrgica (239 doc.) y Energía Nuclear (236 doc.) (tabla 6-XV).

**Tabla 6-XIII. Disciplinas con mayor producción de la CM (más de 100 documentos)**

| Disciplinas                      | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|----------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                  | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Química Física                   | 1018   | 3,52  | 2,166  | 3338   | 3,50  | 2,166  | 1,00 | 1,12 |
| Cienc. Mater., Multidisciplinar  | 991    | 2,88  | 1,517  | 2291   | 2,88  | 1,596  | 0,95 | 1,59 |
| Física, Estado Sólido            | 870    | 3,58  | 1,848  | 1958   | 3,59  | 1,917  | 0,96 | 1,64 |
| Física Aplicada                  | 635    | 3,01  | 1,953  | 1416   | 3,01  | 1,937  | 1,01 | 1,65 |
| Astronomía y Astrofísica         | 586    | 3,99  | 3,734  | 1787   | 3,99  | 3,764  | 0,99 | 1,21 |
| Química Orgánica                 | 530    | 3,97  | 2,446  | 2270   | 3,98  | 2,528  | 0,97 | 0,86 |
| Física, Multidisciplinar         | 487    | 3,98  | 3,717  | 1554   | 3,97  | 3,307  | 1,12 | 1,15 |
| Física Atómica, Mol. y Quím.     | 475    | 3,94  | 2,308  | 1396   | 3,94  | 2,328  | 0,99 | 1,25 |
| Cienc. y Tecnol. Alimentos       | 432    | 2,71  | 1,428  | 1946   | 2,64  | 1,403  | 1,02 | 0,82 |
| Botánica                         | 398    | 3,62  | 2,032  | 1775   | 3,58  | 1,859  | 1,09 | 0,83 |
| Química Analítica                | 395    | 3,01  | 2,050  | 2675   | 3,01  | 2,128  | 0,96 | 0,54 |
| Polímeros                        | 394    | 2,97  | 1,653  | 909    | 2,96  | 1,639  | 1,01 | 1,60 |
| Química, Multidisciplinar        | 372    | 3,72  | 3,501  | 1785   | 3,62  | 3,362  | 1,04 | 0,77 |
| Biotecnol. y Microbiol. Aplicada | 361    | 3,52  | 2,433  | 1491   | 3,35  | 2,120  | 1,15 | 0,89 |
| Óptica                           | 332    | 3,14  | 1,859  | 937    | 3,13  | 1,956  | 0,95 | 1,30 |
| Ingeniería Eléctric. y Electrón. | 321    | 2,10  | 1,138  | 1358   | 1,93  | 1,173  | 0,97 | 0,87 |
| Matemáticas Aplicadas            | 291    | 3,02  | 0,827  | 1370   | 2,89  | 0,746  | 1,11 | 0,78 |
| Matemáticas                      | 285    | 3,72  | 0,529  | 1305   | 3,72  | 0,499  | 1,06 | 0,80 |
| Física Matemática                | 269    | 3,92  | 1,795  | 920    | 3,90  | 1,776  | 1,01 | 1,08 |
| Química Aplicada                 | 267    | 3,02  | 1,694  | 1149   | 2,95  | 1,666  | 1,02 | 0,86 |
| Física, Partículas y Campos      | 263    | 3,84  | 4,048  | 981    | 3,87  | 3,696  | 1,10 | 0,99 |
| Química Inorgánica y Nuclear     | 255    | 3,96  | 2,145  | 1713   | 3,98  | 2,202  | 0,97 | 0,55 |
| Medio Ambiente                   | 239    | 2,72  | 1,494  | 1386   | 2,61  | 1,468  | 1,02 | 0,63 |
| Metalurgia e Ing. Metalúrgica    | 239    | 2,09  | 1,132  | 442    | 2,10  | 1,207  | 0,94 | 1,99 |
| Energía Nuclear                  | 236    | 2,56  | 0,976  | 489    | 2,78  | 1,010  | 0,97 | 1,78 |
| Física Nuclear                   | 229    | 3,70  | 2,686  | 641    | 3,81  | 2,444  | 1,10 | 1,31 |
| Física, Fluidos y Plasma         | 228    | 3,73  | 2,210  | 568    | 3,86  | 2,221  | 0,99 | 1,48 |
| Ingeniería Química               | 223    | 2,39  | 1,504  | 1326   | 2,22  | 1,201  | 1,25 | 0,62 |
| Ecología                         | 199    | 3,79  | 1,913  | 886    | 3,79  | 1,945  | 0,98 | 0,83 |
| Cienc. Mater., Cerámica          | 196    | 2,25  | 1,077  | 434    | 2,38  | 1,117  | 0,96 | 1,66 |

| Disciplinas                      | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|----------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                  | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Veterinaria                      | 188    | 2,59  | 1,489  | 706    | 2,52  | 1,407  | 1,06 | 0,98 |
| Zoología                         | 182    | 3,90  | 1,537  | 605    | 3,93  | 1,504  | 1,02 | 1,11 |
| Espectroscopía                   | 180    | 3,54  | 1,624  | 630    | 3,52  | 1,950  | 0,83 | 1,05 |
| Instrumentación                  | 169    | 2,66  | 1,165  | 537    | 2,65  | 1,233  | 0,94 | 1,16 |
| Geociencias, Multidisciplinar    | 168    | 3,25  | 1,289  | 689    | 3,13  | 1,356  | 0,95 | 0,90 |
| Biología                         | 151    | 3,88  | 3,473  | 432    | 3,87  | 3,306  | 1,05 | 1,29 |
| Cienc. Multidisciplinares        | 145    | 3,97  | 11,134 | 492    | 3,99  | 11,32  | 0,98 | 1,08 |
| Agricultura, Multidisciplinar    | 141    | 2,97  | 1,732  | 628    | 2,95  | 1,711  | 1,01 | 0,83 |
| Biología de la Evolución         | 126    | 4,00  | 2,352  | 351    | 4,00  | 2,705  | 0,87 | 1,32 |
| Micología                        | 122    | 3,91  | 1,414  | 322    | 3,88  | 1,717  | 0,82 | 1,39 |
| Agricultura y Ganadería          | 110    | 2,66  | 1,036  | 321    | 2,69  | 1,155  | 0,9  | 1,26 |
| Mecánica                         | 110    | 2,72  | 1,299  | 384    | 2,57  | 1,103  | 1,18 | 1,05 |
| Cienc. Mater., Revest. Películas | 102    | 2,71  | 1,374  | 226    | 2,70  | 1,464  | 0,94 | 1,66 |

Tabla 6-XIV. Disciplinas de la CM con FIR mayor que 1 (más de 10 documentos)

| Disciplinas                          | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|--------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                      | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Informática, Hardware                | 18     | 1,18  | 1,522  | 127    | 1,48  | 0,947  | 1,61 | 0,52 |
| Horticultura                         | 54     | 3,06  | 1,492  | 332    | 3,07  | 1,187  | 1,26 | 0,60 |
| Ingeniería Química                   | 223    | 2,39  | 1,504  | 1326   | 2,22  | 1,201  | 1,25 | 0,62 |
| Ornitología                          | 27     | 3,85  | 0,908  | 119    | 3,83  | 0,756  | 1,20 | 0,83 |
| Mecánica                             | 110    | 2,72  | 1,299  | 384    | 2,57  | 1,103  | 1,18 | 1,05 |
| Biotechnol. y Microbiol. Aplicada    | 361    | 3,52  | 2,433  | 1490   | 3,35  | 2,120  | 1,15 | 0,89 |
| Ingeniería Mecánica                  | 61     | 1,82  | 0,987  | 228    | 1,76  | 0,865  | 1,14 | 0,98 |
| Matemáticas, Aplicaciones Interdisc. | 63     | 3,76  | 1,323  | 226    | 3,58  | 1,162  | 1,14 | 1,03 |
| Física, Multidisciplinar             | 487    | 3,98  | 3,717  | 1553   | 3,97  | 3,305  | 1,12 | 1,15 |
| Matemáticas Aplicadas                | 291    | 3,02  | 0,827  | 1370   | 2,89  | 0,746  | 1,11 | 0,78 |
| Agronomía                            | 84     | 2,77  | 1,298  | 459    | 2,63  | 1,183  | 1,10 | 0,67 |
| Física Nuclear                       | 229    | 3,70  | 2,686  | 641    | 3,81  | 2,444  | 1,10 | 1,31 |
| Física, Partículas y Campos          | 263    | 3,84  | 4,048  | 980    | 3,86  | 3,695  | 1,10 | 0,99 |
| Informática, Apl. Interdisciplinares | 81     | 2,32  | 1,605  | 410    | 2,30  | 1,458  | 1,10 | 0,73 |
| Botánica                             | 398    | 3,62  | 2,032  | 1775   | 3,58  | 1,859  | 1,09 | 0,82 |
| Minería                              | 49     | 2,07  | 1,312  | 71     | 2,07  | 1,207  | 1,09 | 2,54 |
| Estadística y Probabilidad           | 71     | 2,54  | 0,751  | 321    | 2,54  | 0,698  | 1,08 | 0,81 |
| Ingeniería Medioambiental            | 45     | 2,46  | 1,853  | 419    | 2,18  | 1,719  | 1,08 | 0,40 |
| Educación, Discipl. Científicas      | 19     | 2,16  | 0,673  | 77     | 2,58  | 0,626  | 1,07 | 0,91 |
| Ingeniería Aeroespacial              | 25     | 2,28  | 0,598  | 42     | 2,76  | 0,562  | 1,07 | 2,19 |
| Matemáticas                          | 285    | 3,72  | 0,529  | 1305   | 3,72  | 0,499  | 1,06 | 0,80 |
| Termodinámica                        | 32     | 2,23  | 0,997  | 206    | 2,30  | 0,939  | 1,06 | 0,57 |
| Veterinaria                          | 188    | 2,59  | 1,489  | 706    | 2,52  | 1,407  | 1,06 | 0,98 |
| Biología                             | 151    | 3,88  | 3,473  | 432    | 3,87  | 3,306  | 1,05 | 1,29 |
| Cristalografía                       | 82     | 3,05  | 1,353  | 443    | 3,70  | 1,289  | 1,05 | 0,68 |
| Ingeniería, Multidisciplinar         | 78     | 2,35  | 1,159  | 199    | 2,08  | 1,107  | 1,05 | 1,44 |

| Disciplinas                      | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|----------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                  | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Sist. de Automatiz. y Control    | 27     | 2,43  | 1,212  | 121    | 2,36  | 1,158  | 1,05 | 0,82 |
| Meteorología y Cienc. Atmosfer.  | 96     | 3,01  | 1,595  | 366    | 2,99  | 1,531  | 1,04 | 0,96 |
| Química, Multidisciplinar        | 372    | 3,72  | 3,501  | 1783   | 3,62  | 3,362  | 1,04 | 0,77 |
| Ingeniería Geológica             | 16     | 1,71  | 0,671  | 48     | 1,69  | 0,654  | 1,03 | 1,23 |
| Cienc. Mater., Mater. Biológicos | 66     | 2,06  | 2,758  | 108    | 2,07  | 2,698  | 1,02 | 2,25 |
| Cienc. y Tecnol. Alimentos       | 432    | 2,71  | 1,428  | 1945   | 2,64  | 1,403  | 1,02 | 0,82 |
| Geología                         | 46     | 3,20  | 1,548  | 158    | 3,20  | 1,520  | 1,02 | 1,07 |
| Medio Ambiente                   | 239    | 2,72  | 1,494  | 1384   | 2,61  | 1,468  | 1,02 | 0,64 |
| Química Aplicada                 | 267    | 3,02  | 1,694  | 1147   | 2,95  | 1,666  | 1,02 | 0,86 |
| Zoología                         | 182    | 3,90  | 1,537  | 604    | 3,93  | 1,506  | 1,02 | 1,11 |
| Agricultura, Multidisciplinar    | 141    | 2,97  | 1,732  | 628    | 2,95  | 1,711  | 1,01 | 0,83 |
| Física Aplicada                  | 635    | 3,01  | 1,953  | 1413   | 3,01  | 1,937  | 1,01 | 1,65 |
| Física Matemática                | 269    | 3,92  | 1,795  | 920    | 3,90  | 1,776  | 1,01 | 1,08 |
| Polímeros                        | 394    | 2,97  | 1,653  | 907    | 2,96  | 1,640  | 1,01 | 1,60 |

Tabla 6-XV. Disciplinas de la CM con IA mayor que 1 (más de 10 documentos)

| Disciplinas                        | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                    | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Minería                            | 49     | 2,07  | 1,312  | 71     | 2,07  | 1,207  | 1,09 | 2,54 |
| Cienc. Mater., Mater. Biológicos   | 66     | 2,06  | 2,758  | 108    | 2,07  | 2,698  | 1,02 | 2,25 |
| Ingeniería Aeroespacial            | 25     | 2,28  | 0,598  | 42     | 2,76  | 0,562  | 1,07 | 2,19 |
| Tecnología de la Construcción      | 28     | 1,96  | 0,737  | 51     | 1,88  | 0,735  | 1,00 | 2,02 |
| Metalurgia e Ing. Metalúrgica      | 239    | 2,09  | 1,132  | 442    | 2,10  | 1,207  | 0,94 | 1,99 |
| Cienc. Mater., Caracter. y Ensayos | 17     | 1,94  | 0,513  | 33     | 1,94  | 0,563  | 0,91 | 1,90 |
| Energía Nuclear                    | 236    | 2,56  | 0,976  | 489    | 2,78  | 1,010  | 0,97 | 1,78 |
| Cienc. Mater., Revest. y Películas | 102    | 2,71  | 1,374  | 225    | 2,70  | 1,465  | 0,94 | 1,67 |
| Cienc. Mater., Cerámica            | 196    | 2,25  | 1,077  | 434    | 2,38  | 1,117  | 0,96 | 1,66 |
| Física Aplicada                    | 635    | 3,01  | 1,953  | 1413   | 3,01  | 1,937  | 1,01 | 1,65 |
| Cienc. Mater., Mater. Compuestos   | 47     | 2,00  | 0,617  | 105    | 1,92  | 0,639  | 0,97 | 1,65 |
| Física, Estado Sólido              | 870    | 3,58  | 1,848  | 1957   | 3,59  | 1,916  | 0,96 | 1,64 |
| Polímeros                          | 394    | 2,97  | 1,653  | 907    | 2,96  | 1,640  | 1,01 | 1,60 |
| Cienc. Mater., Multidisciplinar    | 991    | 2,88  | 1,517  | 2291   | 2,88  | 1,596  | 0,95 | 1,59 |
| Física, Fluidos y Plasma           | 228    | 3,73  | 2,210  | 568    | 3,86  | 2,221  | 0,99 | 1,48 |
| Robótica                           | 13     | 1,44  | 0,692  | 33     | 1,50  | 0,763  | 0,91 | 1,45 |
| Ingeniería, Multidisciplinar       | 78     | 2,35  | 1,159  | 199    | 2,08  | 1,107  | 1,05 | 1,44 |
| Micología                          | 122    | 3,91  | 1,414  | 322    | 3,88  | 1,717  | 0,82 | 1,39 |
| Biología de la Evolución           | 126    | 4,00  | 2,352  | 351    | 4,00  | 2,705  | 0,87 | 1,32 |
| Física Nuclear                     | 229    | 3,70  | 2,686  | 641    | 3,81  | 2,444  | 1,10 | 1,31 |
| Óptica                             | 332    | 3,14  | 1,859  | 937    | 3,13  | 1,956  | 0,95 | 1,30 |
| Biología                           | 151    | 3,88  | 3,473  | 432    | 3,87  | 3,306  | 1,05 | 1,29 |
| Biodiversidad                      | 51     | 3,58  | 1,430  | 148    | 3,54  | 1,595  | 0,90 | 1,27 |
| Agricultura y Ganadería            | 110    | 2,66  | 1,036  | 320    | 2,70  | 1,155  | 0,90 | 1,26 |
| Física Atómica, Mol. y Quím.       | 475    | 3,94  | 2,308  | 1396   | 3,94  | 2,328  | 0,99 | 1,25 |

| Disciplinas                          | Madrid |       |        | España |       |        | FIR  | IA   |
|--------------------------------------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|------|
|                                      | Doc    | Nivel | FI2002 | Doc    | Nivel | FI2002 |      |      |
| Ingeniería Geológica                 | 16     | 1,71  | 0,671  | 48     | 1,69  | 0,654  | 1,03 | 1,23 |
| Astronomía y Astrofísica             | 586    | 3,99  | 3,734  | 1787   | 3,99  | 3,764  | 0,99 | 1,21 |
| Instrumentación                      | 169    | 2,66  | 1,165  | 537    | 2,65  | 1,233  | 0,94 | 1,16 |
| Acústica                             | 42     | 2,31  | 1,026  | 133    | 2,05  | 1,104  | 0,93 | 1,16 |
| Física, Multidisciplinar             | 487    | 3,98  | 3,717  | 1553   | 3,97  | 3,305  | 1,12 | 1,15 |
| Química Física                       | 1018   | 3,52  | 2,166  | 3338   | 3,50  | 2,166  | 1,00 | 1,12 |
| Zoología                             | 182    | 3,90  | 1,537  | 604    | 3,93  | 1,506  | 1,02 | 1,11 |
| Cienc. Multidisciplinares            | 145    | 3,97  | 11,134 | 490    | 3,99  | 11,364 | 0,98 | 1,09 |
| Telecomunicaciones                   | 46     | 1,52  | 0,896  | 157    | 1,50  | 1,167  | 0,77 | 1,08 |
| Física Matemática                    | 269    | 3,92  | 1,795  | 920    | 3,90  | 1,776  | 1,01 | 1,08 |
| Geología                             | 46     | 3,20  | 1,548  | 158    | 3,20  | 1,520  | 1,02 | 1,07 |
| Paleontología                        | 46     | 3,28  | 1,062  | 159    | 3,27  | 1,234  | 0,86 | 1,06 |
| Mecánica                             | 110    | 2,72  | 1,299  | 384    | 2,57  | 1,103  | 1,18 | 1,05 |
| Espectroscopía                       | 180    | 3,54  | 1,624  | 629    | 3,52  | 1,950  | 0,83 | 1,05 |
| Invest. Operativa y Cienc. Adm.      | 69     | 1,74  | 0,476  | 243    | 1,69  | 0,515  | 0,92 | 1,04 |
| Silvicultura                         | 71     | 2,17  | 1,018  | 254    | 2,42  | 1,194  | 0,85 | 1,03 |
| Matemáticas, Aplicaciones Interdisc. | 63     | 3,76  | 1,323  | 226    | 3,58  | 1,162  | 1,14 | 1,03 |

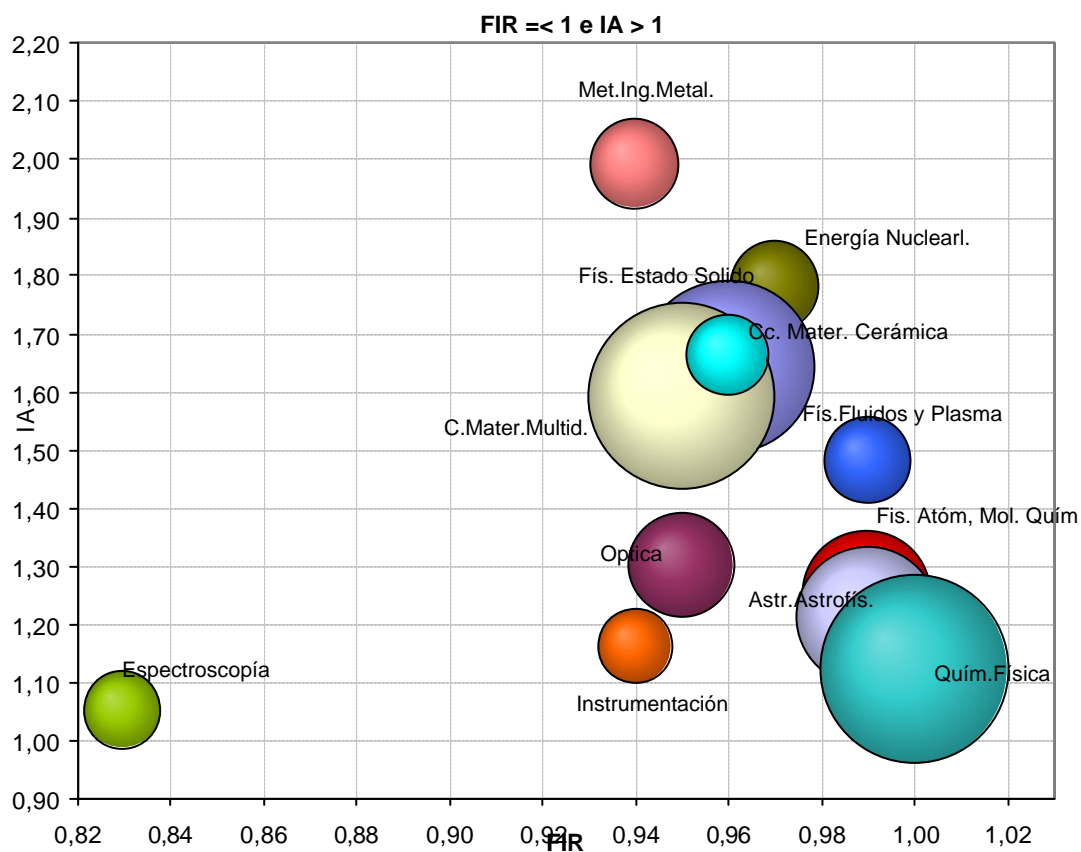
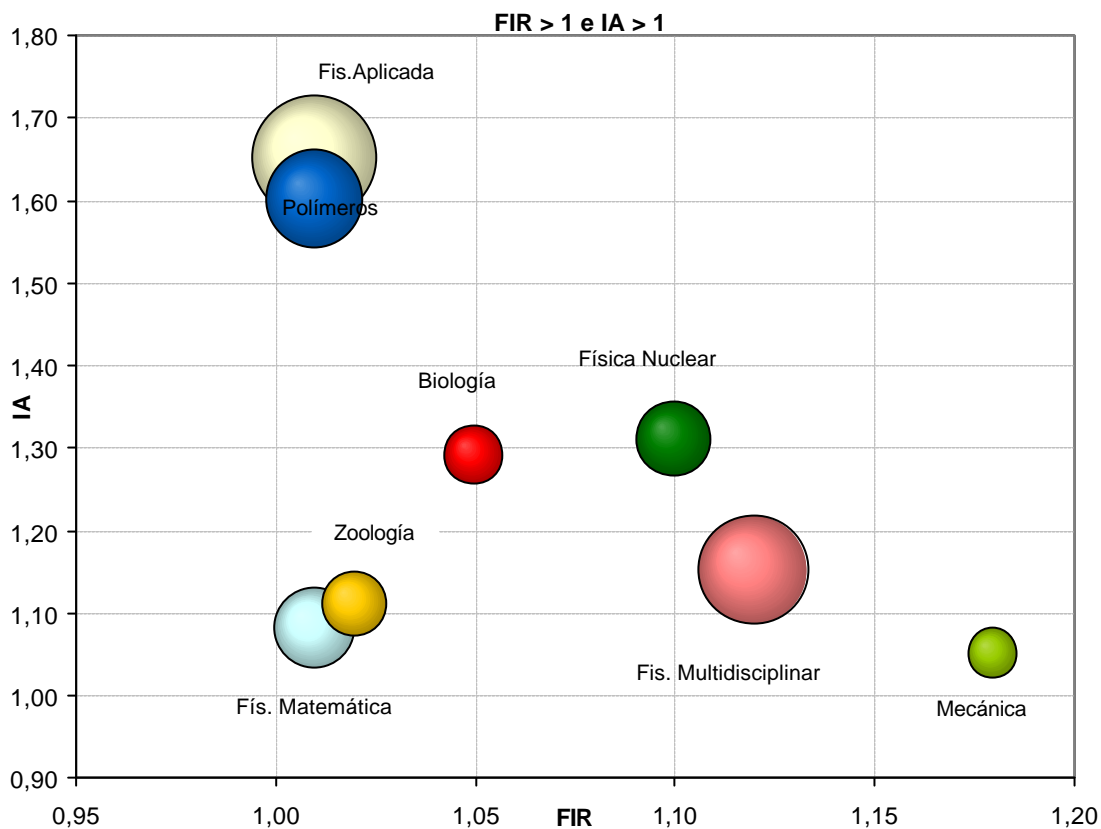
La tabla 6.XVI muestra el perfil de actividad de la CM en las disciplinas con mayor producción (a partir de 150 documentos), en función de su especialización temática (IA) y visibilidad (FIR). El cuadrante superior derecho incluye aquellas disciplinas en las que la CM muestra cierta especialización y además publica en mejores revistas que el promedio del país. Estas disciplinas constituyen las “fortalezas” de la CM. El cuadrante inferior derecho incluye disciplinas con alta especialización pero bajo FIR. En el cuadrante superior izquierdo se muestran aquellas disciplinas con baja producción relativa pero elevado FIR.

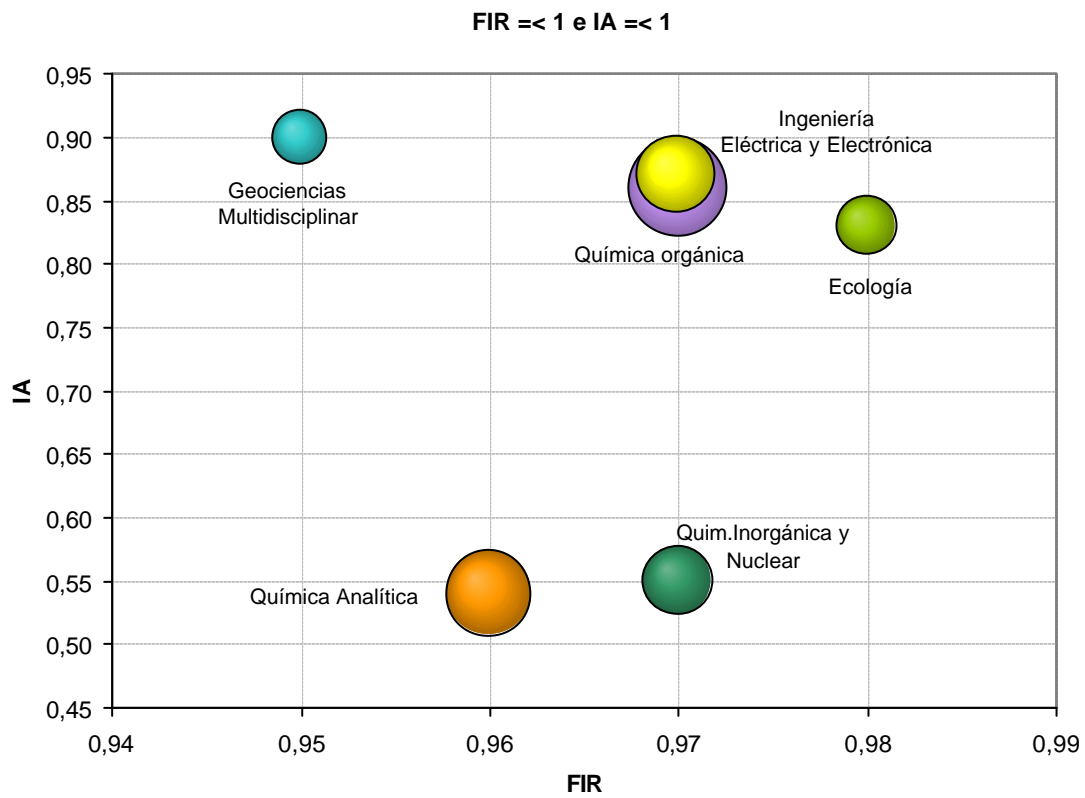
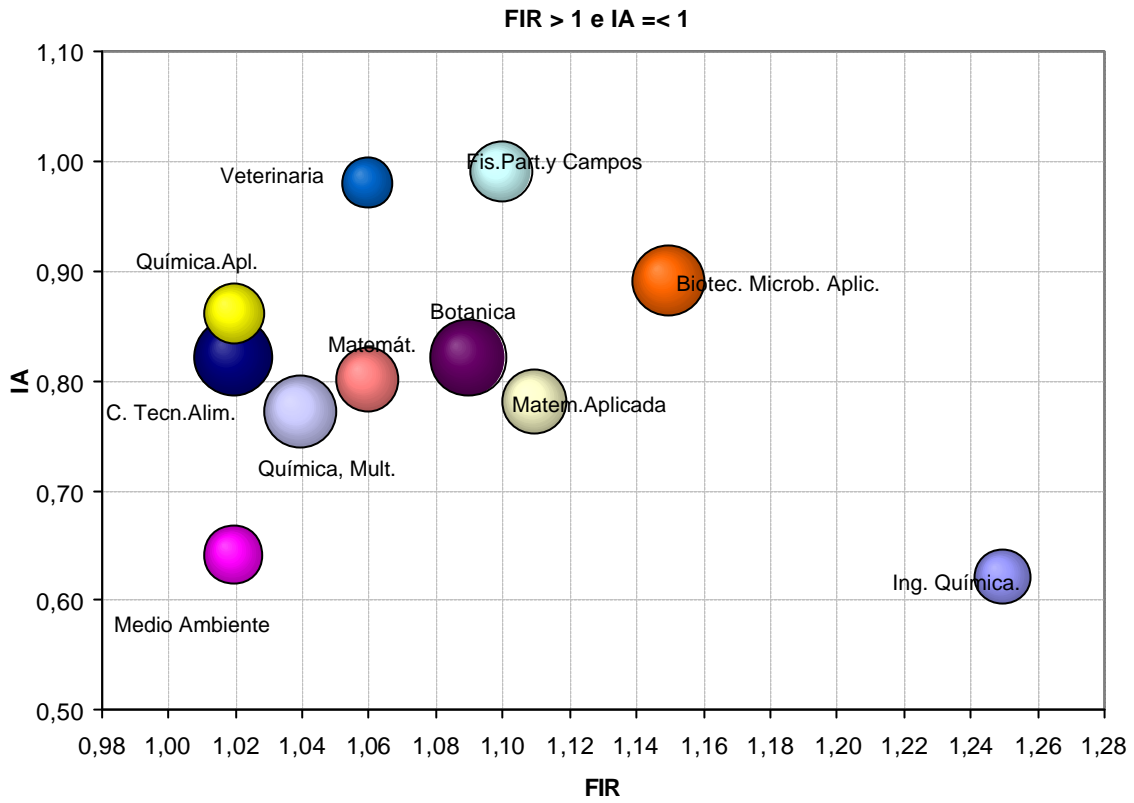
Cada uno de estos cuadrantes se presenta en forma gráfica en la Fig. 6.3. de tal manera que se muestran los valores de indicadores relativos FIR e IA, y el tamaño de las burbujas es proporcional al número de documentos de la especialidad

**Tabla 6-XVI. Disciplinas de la CM con más de 150 documentos**

|   |  |
|---|--|
| <p>FIR&gt;1<br/>IA=&lt;1</p> <p>                     Biotecnol. y Microbiol. Aplicada<br/>                     Botánica<br/>                     Cienc. y Tecnol. Alimentos<br/>                     Física, Partículas y Campos<br/>                     Ingeniería Química<br/>                     Matemáticas<br/>                     Matemáticas Aplicadas<br/>                     Medio Ambiente<br/>                     Química Aplicada<br/>                     Química, Multidisciplinar<br/>                     Veterinaria                 </p> | <p>FIR&gt;1<br/>IA&gt;1</p> <p>                     Biología<br/>                     Física Aplicada<br/>                     Física Matemática<br/>                     Física Nuclear<br/>                     Física, Multidisciplinar<br/>                     Mecánica<br/>                     Polímeros<br/>                     Zoología                 </p>   |
| <p>FIR=&lt;1<br/>IA=&lt;1</p> <p>                     Ecología<br/>                     Geociencias, Multidisciplinar<br/>                     Ing. Eléctrica y Electrónica<br/>                     Química Analítica<br/>                     Química Inorgánica y Nuclear<br/>                     Química Orgánica                 </p>   | <p>FIR=&lt;1<br/>IA&gt;1</p> <p>                     Astronomía y Astrofísica<br/>                     Cienc. Mater., Cerámica<br/>                     Cienc. Mater., Multidisciplinar<br/>                     Energía Nuclear<br/>                     Espectroscopía<br/>                     Física Atómica, Mol. y Quím.<br/>                     Física, Estado Sólido<br/>                     Física, Fluidos y Plasma<br/>                     Instrumentación<br/>                     Metalurgia e Ing. Metalúrgica<br/>                     Óptica<br/>                     Química Física                 </p> |

Figura 6-3. Disciplinas de la CM con más de 150 documentos en función del FIR e IA





La tabla 6-XVII muestra las disciplinas de mayor producción en el trienio estudiado (más de 50 artículos) y su evolución anual, tanto en el número de artículos como en el total de documentos. Para cada una de las disciplinas con más de 300 artículos, se presentan en el **Anexo I.1** los centros responsables de dichas publicaciones siempre que hayan publicado más de 1 artículo. El estudio se limita en este caso a artículos originales, notas y revisiones. Se muestra su nivel de investigación, factor de impacto medio del año 2002 y factor de impacto relativo respecto de Madrid y respecto de España. Así por ejemplo, a través de ISI, en la disciplina de Química Física, la más productiva, destacan dos institutos del CSIC, el Instituto de Catálisis y Petroleoquímica y el de Ciencia de Materiales y las facultades de Ciencias de la UAM y de Químicas de la UCM.

**Tabla 6-XVII. Disciplinas con mayor producción de la Comunidad de Madrid a través del ISI (más de 50 artículos). Evolución anual**

| Disciplinas                      | 2001 | 2002 | 2003 | Art  | Doc. | %    |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Química Física                   | 337  | 356  | 316  | 1009 | 1018 | 9,13 |
| Cienc. Mater., Multidisciplinar  | 310  | 385  | 278  | 973  | 991  | 8,80 |
| Física, Estado Sólido            | 254  | 355  | 251  | 860  | 870  | 7,78 |
| Física Aplicada                  | 196  | 227  | 200  | 623  | 635  | 5,63 |
| Astronomía y Astrofísica         | 230  | 184  | 168  | 582  | 586  | 5,26 |
| Química Orgánica                 | 159  | 187  | 180  | 526  | 530  | 4,76 |
| Física Atómica, Mol. y Quím.     | 134  | 161  | 177  | 472  | 475  | 4,27 |
| Física, Multidisciplinar         | 158  | 155  | 156  | 469  | 487  | 4,24 |
| Cienc. y Tecnol. Alimentos       | 120  | 162  | 147  | 429  | 432  | 3,88 |
| Química Analítica                | 144  | 110  | 138  | 392  | 395  | 3,55 |
| Botánica                         | 130  | 117  | 142  | 389  | 398  | 3,52 |
| Polímeros                        | 145  | 126  | 118  | 389  | 394  | 3,52 |
| Química, Multidisciplinar        | 103  | 137  | 107  | 347  | 372  | 3,14 |
| Biotecnol. y Microbiol. Aplicada | 109  | 117  | 103  | 329  | 361  | 2,98 |
| Óptica                           | 116  | 92   | 119  | 327  | 332  | 2,96 |
| Ingeniería Eléctric. y Electrón. | 113  | 99   | 101  | 313  | 321  | 2,83 |
| Matemáticas Aplicadas            | 97   | 90   | 100  | 287  | 291  | 2,60 |
| Matemáticas                      | 97   | 90   | 96   | 283  | 285  | 2,56 |
| Física Matemática                | 93   | 84   | 91   | 268  | 269  | 2,42 |
| Química Aplicada                 | 79   | 93   | 93   | 265  | 267  | 2,40 |
| Física, Partículas y Campos      | 72   | 94   | 96   | 262  | 263  | 2,37 |
| Química Inorgánica y Nuclear     | 63   | 97   | 83   | 243  | 255  | 2,20 |
| Metalurgia e Ing. Metalúrgica    | 110  | 73   | 55   | 238  | 239  | 2,15 |
| Medio Ambiente                   | 75   | 64   | 95   | 234  | 239  | 2,12 |
| Energía Nuclear                  | 89   | 72   | 71   | 232  | 236  | 2,10 |
| Física Nuclear                   | 86   | 73   | 68   | 227  | 229  | 2,05 |
| Física, Fluidos y Plasma         | 74   | 77   | 73   | 224  | 228  | 2,03 |
| Ingeniería Química               | 64   | 75   | 83   | 222  | 223  | 2,01 |
| Ecología                         | 67   | 64   | 64   | 195  | 199  | 1,76 |
| Cienc. Mater., Cerámica          | 47   | 84   | 62   | 193  | 196  | 1,75 |
| Veterinaria                      | 69   | 51   | 66   | 186  | 188  | 1,68 |
| Zoología                         | 65   | 57   | 58   | 180  | 182  | 1,63 |

| Disciplinas                          | 2001 | 2002 | 2003 | Art | Doc. | %    |
|--------------------------------------|------|------|------|-----|------|------|
| Espectroscopía                       | 61   | 63   | 53   | 177 | 180  | 1,60 |
| Instrumentación                      | 50   | 56   | 61   | 167 | 169  | 1,51 |
| Geociencias, Multidisciplinar        | 47   | 49   | 65   | 161 | 168  | 1,46 |
| Agricultura, Multidisciplinar        | 40   | 43   | 57   | 140 | 141  | 1,27 |
| Cienc. Multidisciplinares            | 50   | 56   | 28   | 134 | 145  | 1,21 |
| Biología                             | 47   | 41   | 32   | 120 | 151  | 1,09 |
| Agricultura y Ganadería              | 30   | 43   | 33   | 106 | 110  | 0,96 |
| Mecánica                             | 27   | 44   | 35   | 106 | 110  | 0,96 |
| Biología de la Evolución             | 38   | 32   | 35   | 105 | 126  | 0,95 |
| Cienc. Mater., Revest. y Películas   | 32   | 38   | 30   | 100 | 102  | 0,90 |
| Energía y Combustibles               | 26   | 33   | 38   | 97  | 99   | 0,88 |
| Meteorología y Cienc. Atmosfer.      | 38   | 30   | 27   | 95  | 96   | 0,86 |
| Micología                            | 30   | 34   | 28   | 92  | 122  | 0,83 |
| Agronomía                            | 37   | 19   | 27   | 83  | 84   | 0,75 |
| Biología Mar. y de Aguas Cont.       | 31   | 27   | 24   | 82  | 84   | 0,74 |
| Cristalografía                       | 31   | 26   | 24   | 81  | 82   | 0,73 |
| Geoquímica y Geofísica               | 13   | 31   | 37   | 81  | 91   | 0,73 |
| Electroquímica                       | 29   | 23   | 26   | 78  | 80   | 0,71 |
| Informática, Apl. Interdisciplinares | 27   | 23   | 26   | 76  | 81   | 0,69 |
| Ingeniería, Multidisciplinar         | 21   | 30   | 22   | 73  | 78   | 0,66 |
| Silvicultura                         | 22   | 24   | 25   | 71  | 71   | 0,64 |
| Cienc. Mater., Mater. Biológicos     | 15   | 24   | 27   | 66  | 66   | 0,60 |
| Estadística y Probabilidad           | 18   | 21   | 27   | 66  | 71   | 0,60 |
| Informática, Intel. Artificial       | 23   | 25   | 15   | 63  | 66   | 0,57 |
| Matemáticas, Aplicaciones Interdisc. | 9    | 28   | 26   | 63  | 63   | 0,57 |
| Ingeniería Mecánica                  | 16   | 12   | 32   | 60  | 61   | 0,54 |
| Invest. Operativa y Cienc. Adm.      | 19   | 20   | 21   | 60  | 69   | 0,54 |
| Agricultura, Suelo                   | 19   | 15   | 23   | 57  | 57   | 0,52 |
| Recursos Hídricos                    | 17   | 13   | 25   | 55  | 55   | 0,50 |
| Horticultura                         | 20   | 15   | 19   | 54  | 54   | 0,49 |
| Biodiversidad                        | 20   | 11   | 20   | 51  | 51   | 0,46 |
| Informática, Teoría y Métodos        | 14   | 21   | 15   | 50  | 53   | 0,45 |

### **6.2.2. Base de datos nacional (ICYT)**

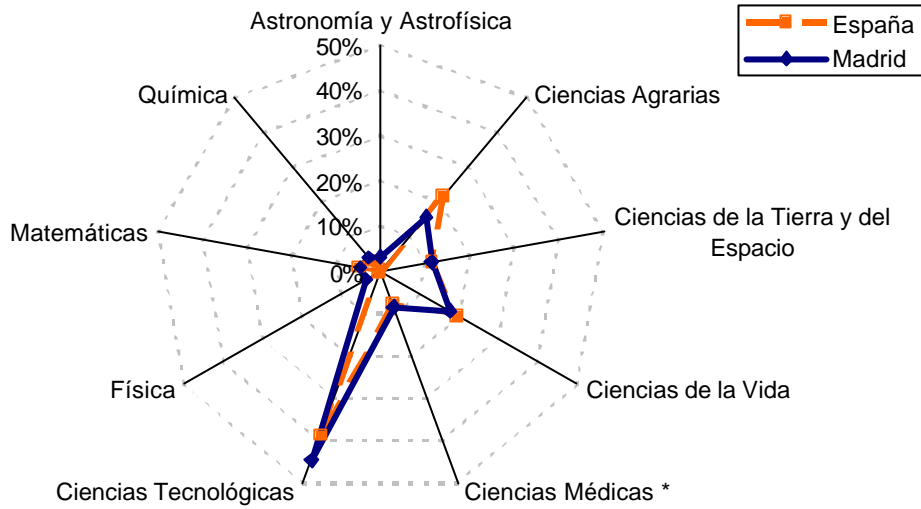
Los 3.851 documentos recogidos en la base de datos ICYT se agrupan en las siguientes áreas UNESCO: Ciencias Tecnológicas (que engloba el 44% de toda la producción), Ciencias de la Vida (18%), Ciencias Agrarias (16%), Ciencias de la Tierra y del Espacio (11%) y con menor producción: Ciencias Médicas (que sólo recoge Farmacología/Toxicología), Matemáticas, Química, Física y Astronomía/Astrofísica (tabla 6-XVIII y figura 6-4). Se observa que mientras que en ISI las áreas con mayor producción eran la Física, la Ingeniería, Tecnología y la Química, en la base de datos española son las Ciencias Tecnológicas las más activas con diferencia, llegando a representar casi la mitad de la producción total. Sin embargo, son las áreas menos productivas en esta base de datos (Astronomía y Astrofísica, junto con Química y Física) las que presentan mayor Índice de Actividad respecto al conjunto de España (Fig.6.5)

**Tabla 6-XVIII. Producción de la CM en Ciencias Experimentales y Tecnología por áreas (ICYT)**

| <b>Áreas</b>                        | <b>2001</b> | <b>2002</b> | <b>2003</b> | <b>Total</b> | <b>%</b>   |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------------|
| Ciencias Tecnológicas               | 772         | 494         | 447         | 1713         | 44,48      |
| Ciencias de la Vida                 | 284         | 206         | 187         | 677          | 17,58      |
| Ciencias Agrarias                   | 278         | 201         | 125         | 604          | 15,68      |
| Ciencias de la Tierra y del Espacio | 161         | 180         | 97          | 438          | 11,37      |
| Ciencias Médicas*                   | 96          | 125         | 103         | 324          | 8,41       |
| Matemáticas                         | 83          | 49          | 44          | 176          | 4,57       |
| Química                             | 38          | 60          | 54          | 152          | 3,95       |
| Física                              | 44          | 60          | 36          | 140          | 3,64       |
| Astronomía y Astrofísica            | 4           | 4           | 4           | 12           | 0,31       |
| <b>Total real</b>                   | <b>1569</b> | <b>1272</b> | <b>1010</b> | <b>3851</b>  | <b>100</b> |

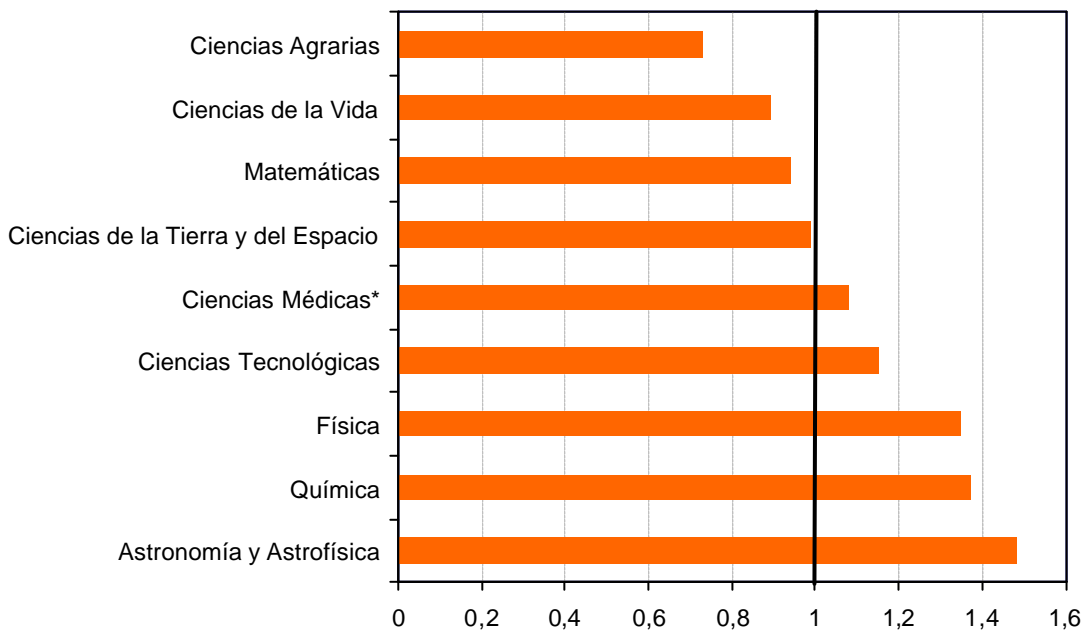
\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología. Su escaso número en comparación con los de la base de datos IME nos ha llevado a incluirlos en este capítulo y no en el específico de Biomedicina.

**Figura 6-4. Producción de la CM en Ciencias Experimentales y Tecnología (ICYT)**



\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología.

**Figura 6-5. Índice de Actividad de la CM respecto a España por áreas científicas (ICYT)**



\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología.

### 6.2.2.1. Análisis de la producción de la CM en cada área temática por disciplinas (ICYT)

Para cada área temática, se muestra la producción por disciplinas y el porcentaje que representan en la CM y en el total de España. En la última columna se muestra el IA, que permite identificar aquellas disciplinas en las que Madrid presenta mayor actividad relativa que el promedio del país (tablas 6-XIX a 6-XXVII).

**Tabla 6-XIX. Astronomía y Astrofísica**

| Disciplinas             | Madrid |      | España |      | IA   |
|-------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                         | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Cosmología y Cosmogonía | 7      | 0,18 | 13     | 0,10 | 1,81 |
| Planetología            | 3      | 0,08 | 6      | 0,05 | 1,68 |
| Sistema Solar           | 3      | 0,08 | 4      | 0,03 | 2,52 |

**Tabla 6-XX. Ciencias Agrarias**

| Disciplinas             | Madrid |      | España |      | IA   |
|-------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                         | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Agronomía               | 35     | 0,91 | 258    | 1,99 | 0,46 |
| Agroquímica             | 24     | 0,62 | 88     | 0,68 | 0,92 |
| Ciencia Forestal        | 70     | 1,82 | 172    | 1,33 | 1,37 |
| Ciencias Veterinarias   | 106    | 2,75 | 219    | 1,69 | 1,63 |
| Fitopatología           | 21     | 0,55 | 160    | 1,23 | 0,44 |
| Horticultura            | 77     | 2,00 | 891    | 6,88 | 0,29 |
| Ingeniería Agrícola     | 26     | 0,68 | 92     | 0,71 | 0,95 |
| Otras Espec. Agrarias   | 3      | 0,08 | 18     | 0,14 | 0,56 |
| Peces y Fauna Silvestre | 18     | 0,47 | 66     | 0,51 | 0,92 |
| Producción Animal       | 235    | 6,10 | 887    | 6,85 | 0,89 |

**Tabla 6-XXI. Ciencias de la Tierra y del Espacio**

| Disciplinas                           | Madrid |      | España |      | IA   |
|---------------------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                                       | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Ciencias de la Atmósfera              | 2      | 0,05 | 8      | 0,06 | 0,84 |
| Ciencias del Espacio                  | 2      | 0,05 | 2      | 0,02 | 3,36 |
| Ciencias del Suelo (Edafología)       | 20     | 0,52 | 102    | 0,79 | 0,66 |
| Climatología                          | 9      | 0,23 | 16     | 0,12 | 1,89 |
| Geodesia                              | 17     | 0,44 | 42     | 0,32 | 1,36 |
| Geofísica                             | 33     | 0,86 | 86     | 0,66 | 1,29 |
| Geografía                             | 34     | 0,88 | 106    | 0,83 | 1,07 |
| Geología                              | 200    | 5,19 | 659    | 5,09 | 1,02 |
| Geoquímica                            | 7      | 0,18 | 20     | 0,15 | 1,18 |
| Hidrología                            | 87     | 2,26 | 264    | 2,04 | 1,11 |
| Meteorología                          | 16     | 0,42 | 28     | 0,22 | 1,92 |
| Oceanografía                          | 16     | 0,42 | 181    | 1,40 | 0,30 |
| Otras Espec. Tierra, Espac. o Entorno | 20     | 0,52 | 58     | 0,45 | 1,16 |

**Tabla 6-XXII. Ciencias de la Vida**

| Disciplinas                        | Madrid |      | España |      | IA   |
|------------------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                                    | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Antropología Física                | 5      | 0,13 | 6      | 0,05 | 2,80 |
| Biofísica                          | 1      | 0,03 | 16     | 0,12 | 0,21 |
| Biología Animal (Zoología)         | 198    | 5,14 | 814    | 6,28 | 0,82 |
| Biología Celular                   | 7      | 0,18 | 17     | 0,13 | 1,39 |
| Biología de Insectos (Entomología) | 128    | 3,32 | 442    | 3,41 | 0,97 |
| Biología Humana                    | 5      | 0,13 | 7      | 0,05 | 2,40 |
| Biología Molecular                 | 11     | 0,29 | 25     | 0,19 | 1,48 |
| Biología Vegetal (Botánica)        | 164    | 4,26 | 749    | 5,78 | 0,74 |
| Biomatemáticas                     | 1      | 0,03 | 1      | 0,01 | 3,36 |
| Ciencias de la Vida                | 1      | 0,03 | 2      | 0,02 | 1,68 |
| Fisiología Humana                  | 1      | 0,03 | 7      | 0,05 | 0,48 |
| Genética                           | 43     | 1,12 | 122    | 0,94 | 1,19 |
| Inmunología                        | 1      | 0,03 | 10     | 0,08 | 0,34 |
| Microbiología                      | 44     | 1,14 | 133    | 1,03 | 1,11 |
| Neurociencias                      | 1      | 0,03 | 8      | 0,06 | 0,42 |
| Paleontología                      | 80     | 2,08 | 226    | 1,74 | 1,19 |
| Virología                          | 3      | 0,08 | 6      | 0,05 | 1,68 |

**Tabla 6-XXIII. Ciencias Médicas**

| Disciplinas              | Madrid |      | España |      | IA   |
|--------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                          | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Ciencias Clínicas        | 17     | 0,44 | 55     | 0,42 | 1,04 |
| Ciencias de la Nutrición | 41     | 1,06 | 158    | 1,22 | 0,87 |
| Cirugía                  | 3      | 0,08 | 13     | 0,10 | 0,78 |
| Farmacodinámica          | 8      | 0,21 | 37     | 0,29 | 0,73 |
| Farmacología             | 138    | 3,58 | 433    | 3,34 | 1,07 |
| Medicina del Trabajo     | 8      | 0,21 | 24     | 0,19 | 1,12 |
| Medicina Forense         | 1      | 0,03 | 1      | 0,01 | 3,36 |
| Medicina Interna         | 10     | 0,26 | 19     | 0,15 | 1,77 |
| Medicina Preventiva      | 3      | 0,08 | 3      | 0,02 | 3,36 |
| Otras Espec. Médicas     | 7      | 0,18 | 11     | 0,08 | 2,14 |
| Patología                | 1      | 0,03 | 21     | 0,16 | 0,16 |
| Salud Pública            | 51     | 1,32 | 124    | 0,96 | 1,38 |
| Toxicología              | 37     | 0,96 | 109    | 0,84 | 1,14 |

**Tabla 6-XXIV. Ciencias Tecnológicas**

| Disciplinas                          | Madrid |      | España |      | IA   |
|--------------------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                                      | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Biotecnología                        | 2      | 0,05 | 9      | 0,07 | 0,75 |
| Ciencias Tecnológicas                | 3      | 0,08 | 5      | 0,04 | 2,02 |
| Ingeniería y Tecnol. Aeronáuticas    | 28     | 0,73 | 33     | 0,25 | 2,86 |
| Ingeniería y Tecnol. Eléctricas      | 48     | 1,25 | 177    | 1,37 | 0,91 |
| Ingeniería y Tecnol. Medio Ambiente  | 252    | 6,54 | 912    | 7,04 | 0,93 |
| Ingeniería y Tecnol. Químicas        | 69     | 1,79 | 227    | 1,75 | 1,02 |
| Planificación Urbana                 | 11     | 0,29 | 53     | 0,41 | 0,70 |
| Procesos Tecnológicos                | 12     | 0,31 | 74     | 0,57 | 0,55 |
| Tecnología Bioquímica                | 6      | 0,16 | 32     | 0,25 | 0,63 |
| Tecnología de Alimentos              | 143    | 3,71 | 750    | 5,79 | 0,64 |
| Tecnología de Construcción           | 319    | 8,28 | 705    | 5,44 | 1,52 |
| Tecnología de Ferrocarriles          | 20     | 0,52 | 26     | 0,20 | 2,59 |
| Tecnología de Instrumentación        | 80     | 2,08 | 209    | 1,61 | 1,29 |
| Tecnología de Materiales             | 201    | 5,22 | 533    | 4,11 | 1,27 |
| Tecnología de Ordenadores            | 27     | 0,70 | 91     | 0,70 | 1,00 |
| Tecnología de Productos Metálicos    | 30     | 0,78 | 134    | 1,03 | 0,75 |
| Tecnología de Sist. de Transporte    | 40     | 1,04 | 58     | 0,45 | 2,32 |
| Tecnología de Telecomunicaciones     | 84     | 2,18 | 153    | 1,18 | 1,85 |
| Tecnología de Vehículos de Motor     | 16     | 0,42 | 64     | 0,49 | 0,84 |
| Tecnología del Carbón y del Petróleo | 38     | 0,99 | 75     | 0,58 | 1,70 |
| Tecnología del Espacio               | 6      | 0,16 | 8      | 0,06 | 2,52 |
| Tecnología e Ingeniería Mecánicas    | 63     | 1,64 | 264    | 2,04 | 0,80 |
| Tecnología Electrónica               | 29     | 0,75 | 90     | 0,69 | 1,08 |
| Tecnología Energética                | 153    | 3,97 | 325    | 2,51 | 1,58 |
| Tecnología Industrial                | 111    | 2,88 | 325    | 2,51 | 1,15 |
| Tecnología Médica                    | 1      | 0,03 | 4      | 0,03 | 0,84 |
| Tecnología Metalúrgica               | 57     | 1,48 | 128    | 0,99 | 1,50 |
| Tecnología Militar                   | 7      | 0,18 | 7      | 0,05 | 3,36 |
| Tecnología Minera                    | 50     | 1,30 | 98     | 0,76 | 1,72 |
| Tecnología Naval                     | 39     | 1,01 | 86     | 0,66 | 1,53 |
| Tecnología Nuclear                   | 73     | 1,90 | 86     | 0,66 | 2,86 |
| Tecnología Textil                    | 5      | 0,13 | 113    | 0,87 | 0,15 |

**Tabla 6-XXV. Física**

| Disciplinas           | Madrid |      | España |      | IA   |
|-----------------------|--------|------|--------|------|------|
|                       | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Acústica              | 5      | 0,13 | 23     | 0,18 | 0,73 |
| Electromagnetismo     | 6      | 0,16 | 17     | 0,13 | 1,19 |
| Electrónica           | 1      | 0,03 | 4      | 0,03 | 0,84 |
| Física                | 2      | 0,05 | 8      | 0,06 | 0,84 |
| Física Altas Energías | 1      | 0,03 | 1      | 0,01 | 3,36 |

| Disciplinas              | Madrid |      | España |      | IA   |
|--------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                          | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Física Atómica y Nuclear | 3      | 0,08 | 7      | 0,05 | 1,44 |
| Física de Fluidos        | 6      | 0,16 | 15     | 0,12 | 1,35 |
| Física del Estado Sólido | 48     | 1,25 | 86     | 0,66 | 1,88 |
| Física Molecular         | 6      | 0,16 | 17     | 0,13 | 1,19 |
| Física Teórica           | 6      | 0,16 | 16     | 0,12 | 1,26 |
| Mecánica                 | 8      | 0,21 | 33     | 0,25 | 0,82 |
| Nucleónica               | 28     | 0,73 | 28     | 0,22 | 3,36 |
| Óptica                   | 6      | 0,16 | 22     | 0,17 | 0,92 |
| Química Física           | 21     | 0,55 | 77     | 0,59 | 0,92 |
| Termodinámica            | 4      | 0,10 | 15     | 0,12 | 0,90 |
| Unidades y Constantes    | 2      | 0,05 | 7      | 0,05 | 0,96 |

**Tabla 6-XXVI. Matemáticas**

| Disciplinas                   | Madrid |      | España |      | IA   |
|-------------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                               | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Álgebra                       | 7      | 0,18 | 42     | 0,32 | 0,56 |
| Análisis Numérico             | 16     | 0,42 | 50     | 0,39 | 1,08 |
| Análisis y Análisis Funcional | 14     | 0,36 | 59     | 0,46 | 0,80 |
| Ciencia de los Ordenadores    | 95     | 2,47 | 285    | 2,20 | 1,12 |
| Estadística                   | 22     | 0,57 | 106    | 0,82 | 0,70 |
| Geometría                     | 6      | 0,16 | 30     | 0,23 | 0,67 |
| Investigación Operativa       | 13     | 0,34 | 60     | 0,46 | 0,73 |
| Probabilidad                  | 6      | 0,16 | 19     | 0,15 | 1,06 |
| Teoría de Números             | 2      | 0,05 | 12     | 0,09 | 0,56 |
| Topología                     | 7      | 0,18 | 23     | 0,18 | 1,02 |

**Tabla 6-XXVII. Química**

| Disciplinas            | Madrid |      | España |      | IA   |
|------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                        | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Bioquímica             | 11     | 0,29 | 51     | 0,39 | 0,73 |
| Química                | 18     | 0,47 | 33     | 0,25 | 1,84 |
| Química Analítica      | 43     | 1,12 | 134    | 1,03 | 1,08 |
| Química Inorgánica     | 11     | 0,29 | 25     | 0,19 | 1,48 |
| Química Macromolecular | 67     | 1,74 | 111    | 0,86 | 2,03 |
| Química Nuclear        | 2      | 0,05 | 2      | 0,02 | 3,36 |
| Química Orgánica       | 8      | 0,21 | 38     | 0,29 | 0,71 |

### 6.2.2.2. Disciplinas relevantes de la CM por su alta actividad

A continuación se muestran dos selecciones de la totalidad de las disciplinas para identificar aquéllas en que la CM tiene mayor producción o muestra mayor especialización temática. Destacan disciplinas tecnológicas o relacionadas con Agricultura y Botánica (tablas 6-XXVIII y 6-XXIX).

**Tabla 6-XXVIII. Disciplinas con mayor producción de la CM (30 documentos o más) (ICYT)**

| Disciplinas                          | Madrid |      | España |      | IA   |
|--------------------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                                      | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Tecnología de Construcción           | 319    | 8,28 | 705    | 5,44 | 1,52 |
| Ingeniería y Tecnol. Medio Ambiente  | 252    | 6,54 | 912    | 7,04 | 0,93 |
| Producción Animal                    | 235    | 6,10 | 887    | 6,85 | 0,89 |
| Tecnología de Materiales             | 201    | 5,22 | 533    | 4,11 | 1,27 |
| Geología                             | 200    | 5,19 | 659    | 5,09 | 1,02 |
| Biología Animal (Zoología)           | 198    | 5,14 | 814    | 6,28 | 0,82 |
| Biología Vegetal (Botánica)          | 164    | 4,26 | 749    | 5,78 | 0,74 |
| Tecnología Energética                | 153    | 3,97 | 325    | 2,51 | 1,58 |
| Tecnología de Alimentos              | 143    | 3,71 | 750    | 5,79 | 0,64 |
| Farmacología                         | 138    | 3,58 | 433    | 3,34 | 1,07 |
| Biología de Insectos (Entomología)   | 128    | 3,32 | 442    | 3,41 | 0,97 |
| Tecnología Industrial                | 111    | 2,88 | 325    | 2,51 | 1,15 |
| Ciencias Veterinarias                | 106    | 2,75 | 219    | 1,69 | 1,63 |
| Ciencia de los Ordenadores           | 95     | 2,47 | 285    | 2,20 | 1,12 |
| Hidrología                           | 87     | 2,26 | 264    | 2,04 | 1,11 |
| Tecnología de Telecomunicaciones     | 84     | 2,18 | 153    | 1,18 | 1,85 |
| Paleontología                        | 80     | 2,08 | 226    | 1,74 | 1,19 |
| Tecnología de Instrumentación        | 80     | 2,08 | 209    | 1,61 | 1,29 |
| Horticultura                         | 77     | 2,00 | 891    | 6,88 | 0,29 |
| Tecnología Nuclear                   | 73     | 1,90 | 86     | 0,66 | 2,86 |
| Ciencia Forestal                     | 70     | 1,82 | 172    | 1,33 | 1,37 |
| Ingeniería y Tecnol. Químicas        | 69     | 1,79 | 227    | 1,75 | 1,02 |
| Química Macromolecular               | 67     | 1,74 | 111    | 0,86 | 2,03 |
| Tecnología e Ingeniería Mecánicas    | 63     | 1,64 | 264    | 2,04 | 0,80 |
| Tecnología Metalúrgica               | 57     | 1,48 | 128    | 0,99 | 1,50 |
| Salud Pública                        | 51     | 1,32 | 124    | 0,96 | 1,38 |
| Tecnología Minera                    | 50     | 1,30 | 98     | 0,76 | 1,72 |
| Ingeniería y Tecnol. Eléctricas      | 48     | 1,25 | 177    | 1,37 | 0,91 |
| Física del Estado Sólido             | 48     | 1,25 | 86     | 0,66 | 1,88 |
| Microbiología                        | 44     | 1,14 | 133    | 1,03 | 1,11 |
| Genética                             | 43     | 1,12 | 122    | 0,94 | 1,19 |
| Química Analítica                    | 43     | 1,12 | 134    | 1,03 | 1,08 |
| Ciencias de la Nutrición             | 41     | 1,06 | 158    | 1,22 | 0,87 |
| Tecnología de Sist. de Transporte    | 40     | 1,04 | 58     | 0,45 | 2,32 |
| Tecnología Naval                     | 39     | 1,01 | 86     | 0,66 | 1,53 |
| Tecnología del Carbón y del Petróleo | 38     | 0,99 | 75     | 0,58 | 1,70 |

| Disciplinas                       | Madrid |      | España |      | IA   |
|-----------------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                                   | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Toxicología                       | 37     | 0,96 | 109    | 0,84 | 1,14 |
| Agronomía                         | 35     | 0,91 | 258    | 1,99 | 0,46 |
| Geografía                         | 34     | 0,88 | 107    | 0,83 | 1,07 |
| Geofísica                         | 33     | 0,86 | 86     | 0,66 | 1,29 |
| Tecnología de Productos Metálicos | 30     | 0,78 | 134    | 1,03 | 0,75 |

**Tabla 6-XXIX. Disciplinas de la CM con IA mayor que 1 (10 documentos o más) (ICYT)**

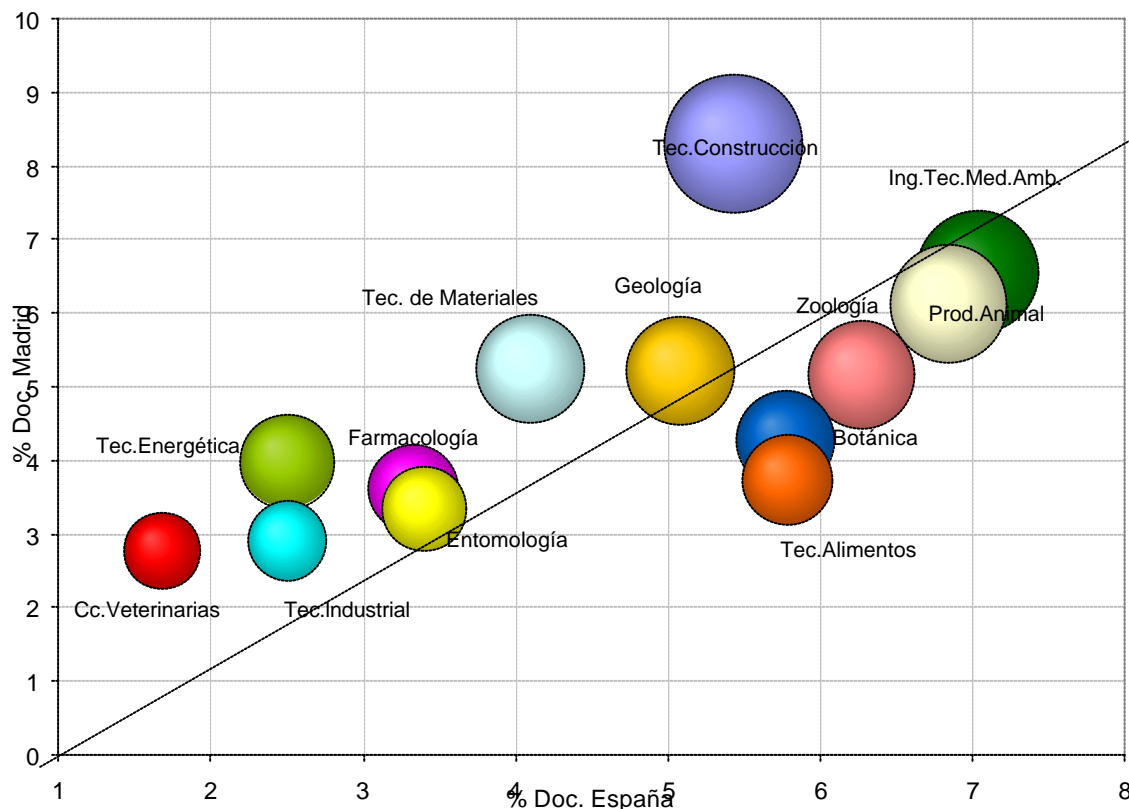
| Disciplinas                           | Madrid |      | España |      | IA   |
|---------------------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                                       | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Nucleónica                            | 28     | 0,73 | 28     | 0,22 | 3,36 |
| Ingeniería y Tecnol. Aeronáuticas     | 28     | 0,73 | 33     | 0,25 | 2,86 |
| Tecnología Nuclear                    | 73     | 1,90 | 86     | 0,66 | 2,86 |
| Tecnología de Ferrocarriles           | 20     | 0,52 | 26     | 0,20 | 2,59 |
| Tecnología de Sist. de Transporte     | 40     | 1,04 | 58     | 0,45 | 2,32 |
| Química Macromolecular                | 67     | 1,74 | 111    | 0,86 | 2,03 |
| Meteorología                          | 16     | 0,42 | 28     | 0,22 | 1,92 |
| Física del Estado Sólido              | 48     | 1,25 | 86     | 0,66 | 1,88 |
| Tecnología de Telecomunicaciones      | 84     | 2,18 | 153    | 1,18 | 1,85 |
| Química                               | 18     | 0,47 | 33     | 0,25 | 1,84 |
| Medicina Interna                      | 10     | 0,26 | 19     | 0,15 | 1,77 |
| Tecnología Minera                     | 50     | 1,30 | 98     | 0,76 | 1,72 |
| Tecnología del Carbón y del Petróleo  | 38     | 0,99 | 75     | 0,58 | 1,70 |
| Ciencias Veterinarias                 | 106    | 2,75 | 219    | 1,69 | 1,63 |
| Tecnología Energética                 | 153    | 3,97 | 325    | 2,51 | 1,58 |
| Tecnología Naval                      | 39     | 1,01 | 86     | 0,66 | 1,53 |
| Tecnología de Construcción            | 319    | 8,28 | 705    | 5,44 | 1,52 |
| Tecnología Metalúrgica                | 57     | 1,48 | 128    | 0,99 | 1,50 |
| Biología Molecular                    | 11     | 0,29 | 25     | 0,19 | 1,48 |
| Química Inorgánica                    | 11     | 0,29 | 25     | 0,19 | 1,48 |
| Salud Pública                         | 51     | 1,32 | 124    | 0,96 | 1,38 |
| Ciencia Forestal                      | 70     | 1,82 | 172    | 1,33 | 1,37 |
| Geodesia                              | 17     | 0,44 | 42     | 0,32 | 1,36 |
| Geofísica                             | 33     | 0,86 | 86     | 0,66 | 1,29 |
| Tecnología de Instrumentación         | 80     | 2,08 | 209    | 1,61 | 1,29 |
| Tecnología de Materiales              | 201    | 5,22 | 533    | 4,11 | 1,27 |
| Genética                              | 43     | 1,12 | 122    | 0,94 | 1,19 |
| Paleontología                         | 80     | 2,08 | 226    | 1,74 | 1,19 |
| Otras Espec. Tierra, Espac. o Entorno | 20     | 0,52 | 58     | 0,45 | 1,16 |
| Tecnología Industrial                 | 111    | 2,88 | 325    | 2,51 | 1,15 |
| Toxicología                           | 37     | 0,96 | 109    | 0,84 | 1,14 |
| Ciencia de los Ordenadores            | 95     | 2,47 | 285    | 2,20 | 1,12 |
| Hidrología                            | 87     | 2,26 | 264    | 2,04 | 1,11 |

| Disciplinas                   | Madrid |      | España |      | IA   |
|-------------------------------|--------|------|--------|------|------|
|                               | Doc    | %    | Doc    | %    |      |
| Microbiología                 | 44     | 1,14 | 133    | 1,03 | 1,11 |
| Tecnología Electrónica        | 29     | 0,75 | 90     | 0,69 | 1,08 |
| Análisis Numérico             | 16     | 0,42 | 50     | 0,39 | 1,08 |
| Química Analítica             | 43     | 1,12 | 134    | 1,03 | 1,08 |
| Geografía                     | 34     | 0,88 | 107    | 0,83 | 1,07 |
| Farmacología                  | 138    | 3,58 | 433    | 3,34 | 1,07 |
| Ciencias Clínicas             | 17     | 0,44 | 55     | 0,42 | 1,04 |
| Geología                      | 200    | 5,19 | 659    | 5,09 | 1,02 |
| Ingeniería y Tecnol. Químicas | 69     | 1,79 | 227    | 1,75 | 1,02 |

Si bien existen disciplinas en las que la CM presenta una alta especialización (Nucleónica, Ingeniería y Tecnología Aeronáutica, Tecnología Nuclear, Tecnología de Ferrocarriles) tienen una producción escasa (menos de 75 documentos). Destacan por su producción relativamente elevada y un IA superior a 1,5 las disciplinas de Tecnología de Construcción, Tecnología Energética y Ciencias Veterinarias.

En la figura 6-6 se observa por encima de la diagonal aquellas disciplinas en las que Madrid presenta una actividad superior a la media de España. El tamaño de las burbujas es proporcional al número de documentos.

**Figura 6-6. Actividad de Madrid, por disciplinas, frente a España (más de 100 documentos) (ICYT)**



En la tabla 6-XXX se muestran las disciplinas de mayor producción en el período estudiado (30 documentos o más), su evolución anual y lo que supone cada una de ellas en la producción total. Se presentan, en el **Anexo I.2** los centros responsables de las publicaciones en las disciplinas con 80 o más artículos (sólo los centros con más de un documento). Se muestra el número de documentos del centro en la disciplina, el porcentaje que ésta representa en la producción del centro y la especialización del centro frente a Madrid (IA). En ICYT la disciplina más productiva es Tecnología de la Construcción, siendo el CEDEX y la ETSI de Caminos de la UPM los centros más activos.

**Tabla 6-XXX. Disciplinas con mayor producción de la Comunidad de Madrid a través del ICYT (30 documentos o más). Evolución anual**

| Disciplina                           | 2001 | 2002 | 2003 | Art | %    | Doc |
|--------------------------------------|------|------|------|-----|------|-----|
| Tecnología de Construcción           | 118  | 107  | 94   | 319 | 8,43 | 319 |
| Ingeniería y Tecnol. Medio Ambiente  | 105  | 88   | 57   | 250 | 6,60 | 252 |
| Producción Animal                    | 108  | 71   | 54   | 233 | 6,15 | 235 |
| Tecnología de Materiales             | 94   | 56   | 51   | 201 | 5,31 | 201 |
| Biología Animal (Zoología)           | 96   | 55   | 47   | 198 | 5,23 | 198 |
| Geología                             | 46   | 80   | 47   | 173 | 4,57 | 200 |
| Biología Vegetal (Botánica)          | 66   | 65   | 29   | 160 | 4,23 | 164 |
| Tecnología Energética                | 68   | 33   | 52   | 153 | 4,04 | 153 |
| Tecnología de Alimentos              | 67   | 40   | 35   | 142 | 3,75 | 143 |
| Farmacología                         | 39   | 46   | 51   | 136 | 3,59 | 138 |
| Biología de Insectos (Entomología)   | 41   | 40   | 47   | 128 | 3,38 | 128 |
| Tecnología Industrial                | 42   | 43   | 26   | 111 | 2,93 | 111 |
| Ciencias Veterinarias                | 66   | 23   | 11   | 100 | 2,64 | 106 |
| Ciencia de los Ordenadores           | 46   | 23   | 23   | 92  | 2,43 | 95  |
| Hidrología                           | 27   | 42   | 18   | 87  | 2,30 | 87  |
| Tecnología de Telecomunicaciones     | 50   | 20   | 14   | 84  | 2,22 | 84  |
| Tecnología de Instrumentación        | 39   | 27   | 14   | 80  | 2,11 | 80  |
| Paleontología                        | 30   | 31   | 18   | 79  | 2,09 | 80  |
| Horticultura                         | 23   | 34   | 18   | 75  | 1,98 | 77  |
| Tecnología Nuclear                   | 40   | 20   | 13   | 73  | 1,93 | 73  |
| Ingeniería y Tecnol. Químicas        | 20   | 23   | 26   | 69  | 1,82 | 69  |
| Ciencia Forestal                     | 26   | 25   | 17   | 68  | 1,80 | 70  |
| Química Macromolecular               | 20   | 24   | 23   | 67  | 1,77 | 67  |
| Tecnología e Ingeniería Mecánicas    | 29   | 23   | 11   | 63  | 1,66 | 63  |
| Tecnología Metalúrgica               | 30   | 10   | 17   | 57  | 1,51 | 57  |
| Tecnología Minera                    | 19   | 10   | 21   | 50  | 1,32 | 50  |
| Ingeniería y Tecnol. Eléctricas      | 24   | 8    | 16   | 48  | 1,27 | 48  |
| Salud Publica                        | 8    | 26   | 12   | 46  | 1,22 | 51  |
| Física del Estado Sólido             | 5    | 33   | 7    | 45  | 1,19 | 48  |
| Microbiología                        | 6    | 9    | 29   | 44  | 1,16 | 44  |
| Genética                             | 33   | 3    | 7    | 43  | 1,14 | 43  |
| Química Analítica                    | 12   | 18   | 13   | 43  | 1,14 | 43  |
| Ciencias de la Nutrición             | 17   | 14   | 10   | 41  | 1,08 | 41  |
| Tecnología de Sist. de Transporte    | 22   | 9    | 9    | 40  | 1,06 | 40  |
| Tecnología del Carbón y del Petróleo | 7    | 12   | 19   | 38  | 1,00 | 38  |

| Disciplina                        | 2001 | 2002 | 2003 | Art | %    | Doc |
|-----------------------------------|------|------|------|-----|------|-----|
| Tecnología Naval                  | 23   | 9    | 6    | 38  | 1,00 | 39  |
| Toxicología                       | 14   | 10   | 13   | 37  | 0,98 | 37  |
| Agronomía                         | 16   | 11   | 8    | 35  | 0,92 | 35  |
| Geografía                         | 16   | 13   | 5    | 34  | 0,90 | 34  |
| Geofísica                         | 10   | 14   | 8    | 32  | 0,85 | 33  |
| Tecnología de Productos Metálicos | 14   | 12   | 4    | 30  | 0,79 | 30  |

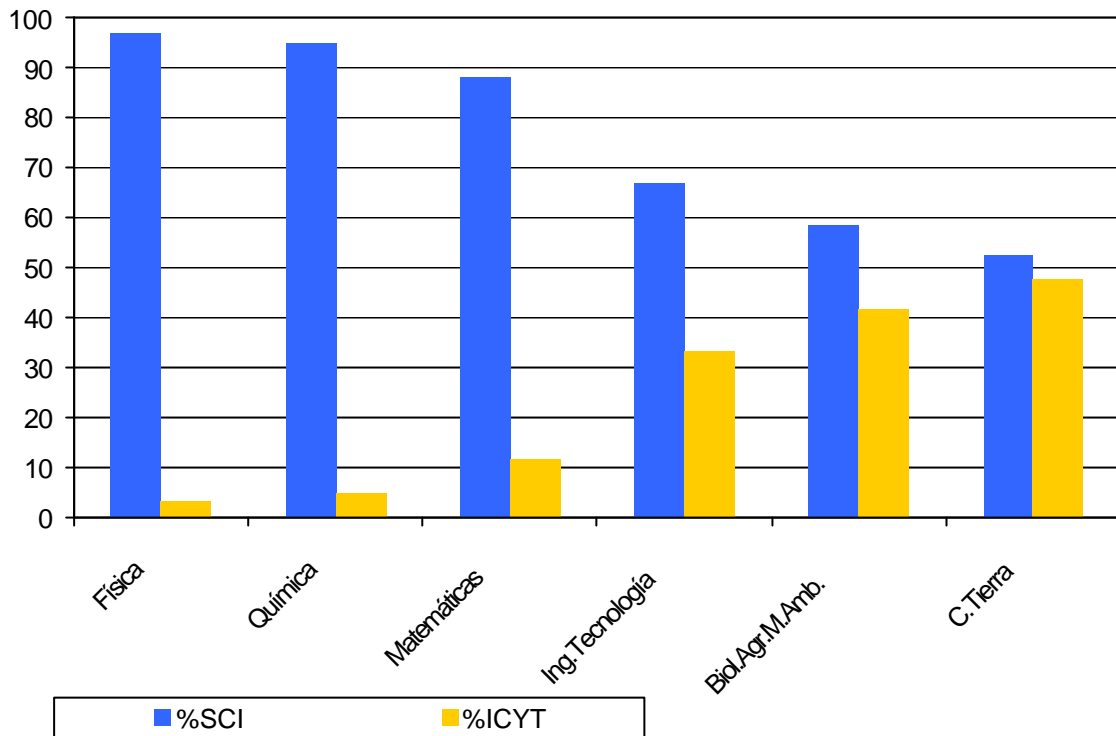
### 6.2.3. Comparación de la distribución temática en Ciencias Experimentales y Tecnología entre ISI e ICYT

Con el fin de comparar la producción de la CM en Ciencias Experimentales y Tecnología en revistas españolas e internacionales se realiza una reagrupación de las disciplinas de acuerdo con el esquema mostrado en la Metodología. Esta reagrupación permite detectar importantes diferencias en cuanto a la orientación nacional/internacional de las distintas áreas. Así, se observa (figura 6-7) una fuerte tendencia de los científicos a publicar en revistas de difusión internacional en las áreas de Física y Química (96%) y en Matemáticas (88% en internacional), mientras que en Ciencias de la Tierra los porcentajes de publicación nacional e internacional son similares (52% y 48% respectivamente). Estudios previos ya han puesto de manifiesto esta orientación preferente de la investigación básica hacia revistas de difusión internacional, mientras que las revistas nacionales adquieren mayor protagonismo en las áreas de investigación más aplicada<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Rey-Rocha, J. y Martín-Sempere, M.J. The role of domestic journals in geographically-oriented disciplines: the case of Spanish journals on earth sciences. *Scientometrics* 45 (2): 203-216, 1999.

Figura 6-7. Ciencias Experimentales y Tecnología: ISI (SCI) vs. ICYT por áreas



| Área               | SCI  | ICYT | Total | %SCI  | %ICYT |
|--------------------|------|------|-------|-------|-------|
| Física             | 4073 | 129  | 4202  | 96,93 | 3,07  |
| Química            | 2992 | 155  | 3147  | 95,07 | 4,93  |
| Ing. Tecnología    | 2991 | 1484 | 4475  | 66,84 | 33,16 |
| Biol. Agr. M. Amb. | 1996 | 1412 | 3408  | 58,57 | 41,43 |
| Matemáticas        | 597  | 79   | 676   | 88,31 | 11,69 |
| C. Tierra          | 560  | 510  | 1070  | 52,34 | 47,66 |

### 6.3. Distribución de la producción por sectores institucionales

Al analizar la producción por sectores institucionales, se considera separadamente el CSIC de los otros OPI por el tamaño de su producción. También como sector independiente figuran los centros mixtos CSIC-Universidad, por su pertenencia simultánea a ambos sectores.

Se han tenido en cuenta únicamente los sectores institucionales a los que pertenecen los centros de Madrid, no reflejándose en el análisis los sectores a los que pertenecen centros de otras Comunidades Autónomas con los que se colabora. Por ejemplo, si un centro del CSIC de Madrid firma un documento con un hospital de Barcelona, dicho documento sólo se asigna al CSIC y no al sector hospitalario.

Atendiendo al origen institucional de los trabajos, la Tabla 6-XXXI y la figura 6-8 evidencian cómo las universidades presentan la mayor capacidad de publicación en general, aunque con algunas variaciones según las áreas. La Universidad es el sector que produce el mayor número de documentos en *Ciencias Experimentales y Tecnología*, tanto en las bases de datos del ISI como en ICYT. Le sigue el CSIC en la base de datos internacional, ISI.

Cabe destacar el distinto comportamiento de las empresas en las bases de datos estudiadas. Mientras en ISI tan sólo representa un 3%, lo que demuestra el escaso interés de este sector por publicar en revistas internacionales, en la base de datos española ICYT aparece en la segunda posición con una importante aportación del 21%, seguido por el CSIC, Otros OPI y la administración.

**Tabla 6-XXXI. Producción de la CM por sectores institucionales (ISI e ICYT)**

| Sectores Institucionales                | ISI          |       | ICYT        |       | Ratio<br>ISI/ICYT |
|---|--------------|-------|-------------|-------|-------------------|
|   | Nº Doc       | %     | Nº Doc      | %     |                   |
| Universidad                             | 6364         | 55,98 | 1533        | 39,81 | 4,15              |
| CSIC                                    | 4333         | 38,11 | 606         | 15,74 | 7,15              |
| Otros OPI                               | 854          | 7,51  | 507         | 13,17 | 1,68              |
| Empresas                                | 342          | 3,01  | 816         | 21,19 | 0,42              |
| Organismos Internacionales <sup>1</sup> | 290          | 2,55  | 7           | 0,18  | 41,43             |
| Administración                          | 237          | 2,08  | 369         | 9,58  | 0,64              |
| CSIC-Universidad                        | 194          | 1,71  | 90          | 2,34  | 2,16              |
| Sector Sanitario                        | 100          | 0,88  | 118         | 3,06  | 0,85              |
| CSIC—Ctros. Mixtos <sup>2</sup>         | 81           | 0,71  | 10          | 0,26  | 8,10              |
| Entidades sin ánimo de lucro            | 32           | 0,28  | 114         | 2,96  | 0,28              |
| Otros                                   | 19           | 0,17  | 114         | 2,96  | 0,17              |
| <b>Total real</b>                       | <b>11368</b> |       | <b>3851</b> |       | <b>2,95</b>       |

<sup>1</sup> La mayoría de los documentos proceden de la Agencia Espacial Europea y de la Asociación URATOM -CIEMAT

<sup>2</sup> Centro de Astrobiología CSIC-INTA, Madrid

Nota: los porcentajes se calcularon respecto al número real de documentos de la CM en la BD correspondiente.

Figura 6-8. Producción de los sectores institucionales de la CM en porcentajes (ISI e ICYT)

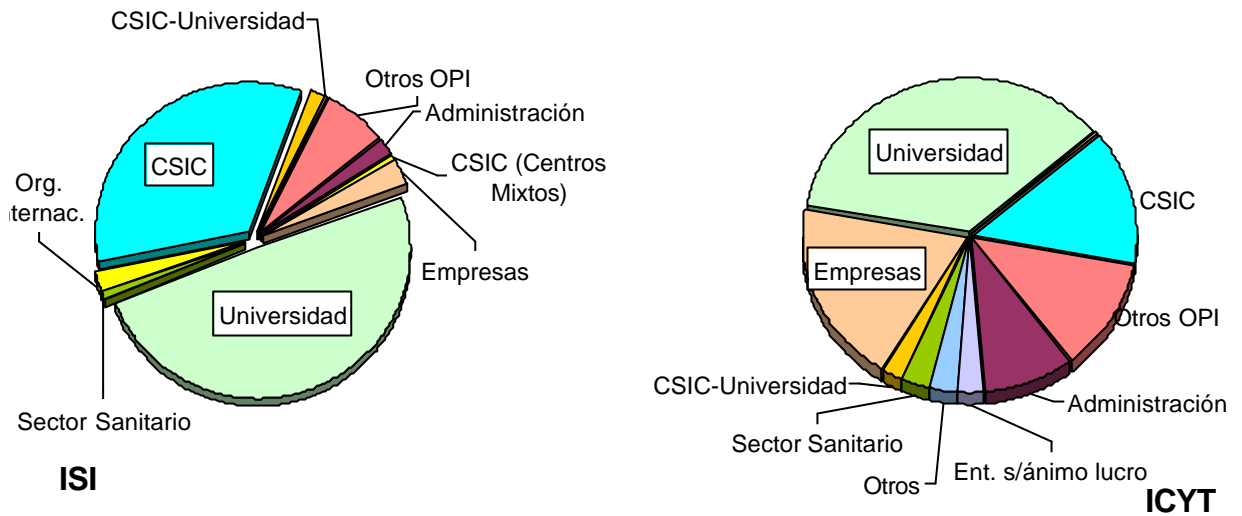
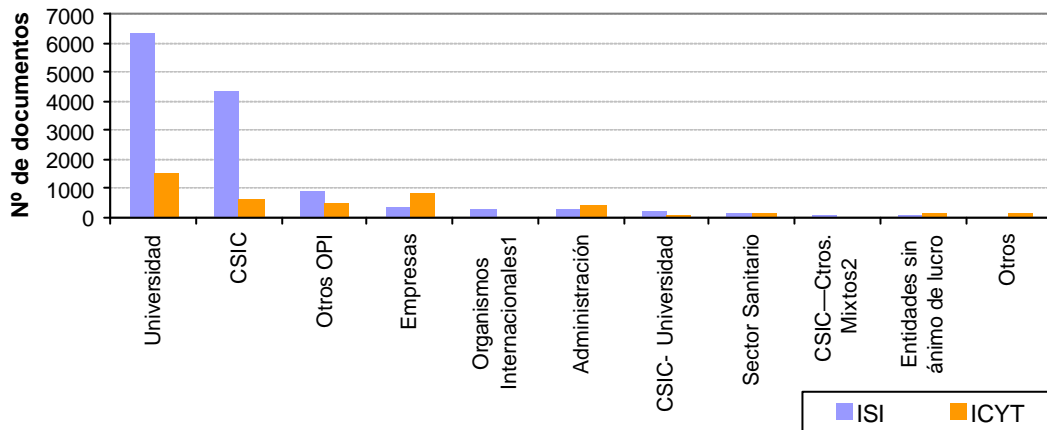


Figura 6-9. Producción de los sectores institucionales de la CM en valores absolutos (ISI e ICYT)



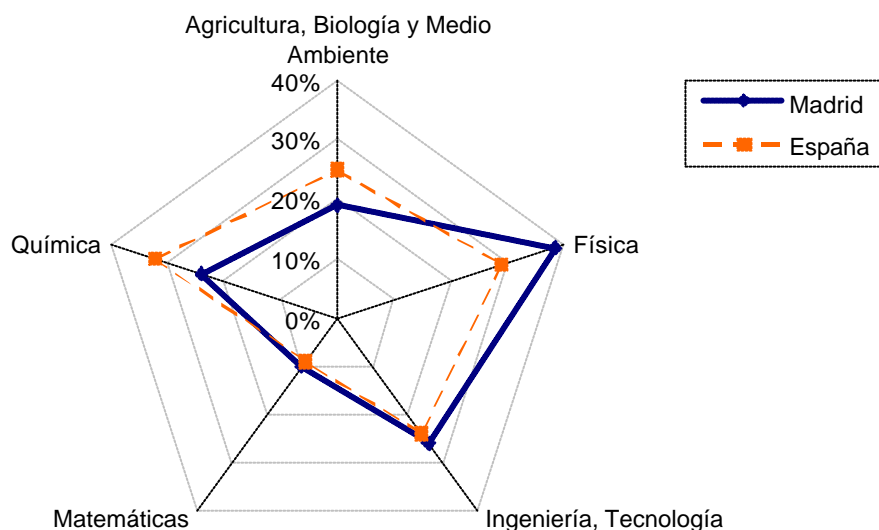
A continuación se estudia más detalladamente la producción de los distintos sectores institucionales y se comparan con los mismos sectores institucionales de España.

### 6.3.1. Las Universidades de la CM

Tanto a través de las bases de datos internacionales como de la española, en Ciencias Experimentales y Tecnología el sector con mayor producción es siempre la universidad. Se observa que el sector universitario de Madrid en su vertiente internacional tiene una fuerte producción en Física, seguida de Ingeniería/Tecnología, Química, y Agricultura/Biología/Medio Ambiente.

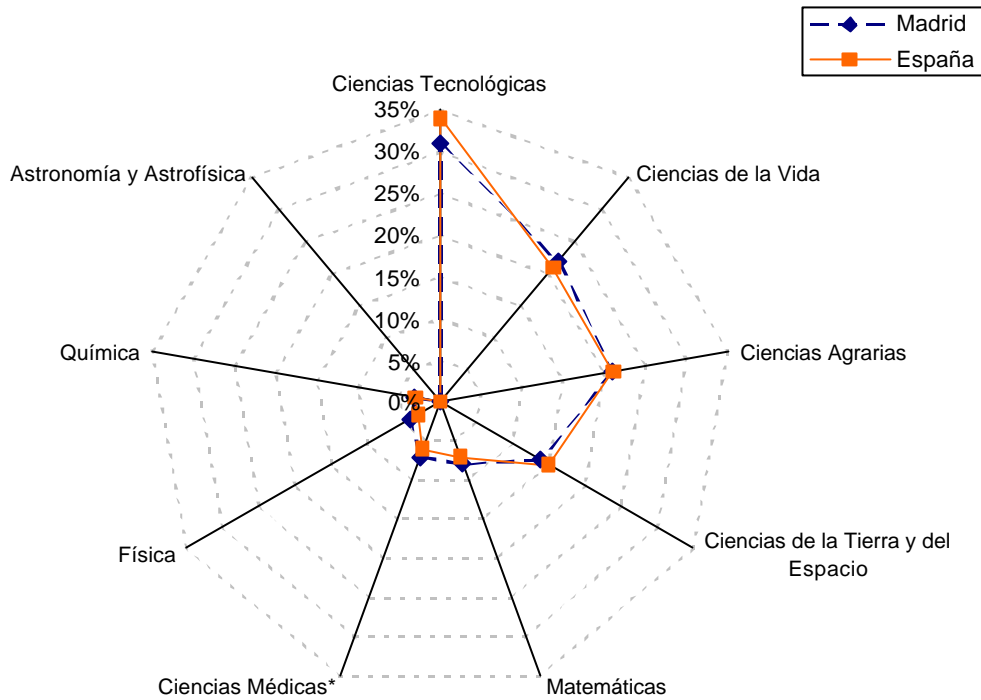
Al comparar su producción ISI con el total de la Universidad española en distintas áreas el sector universitario de Madrid tiene mayor dedicación ( $IA > 1$ ) en las áreas de Física e Ingeniería/Tecnología; y menor dedicación ( $IA < 1$ ) o menor especialización en Química y Agricultura/Biología/Medio Ambiente (Fig. 6-10)

Figura 6-10. Especialidad temática de la Universidad en las bases de datos ISI



En la base de datos ICYT (figura 6-11) el sector universitario de Madrid destaca en Ciencias Tecnológicas, seguida de Ciencias de la Vida, Agrarias y Tierra y Espacio. El IA en casi todas las áreas es prácticamente la media de las Universidades españolas, presentando una pequeña variación al alza en Física, Matemáticas, Ciencias Médicas y Ciencias de la Vida.

Figura 6-11. Especialidad temática de la Universidad en la base de datos ICYT

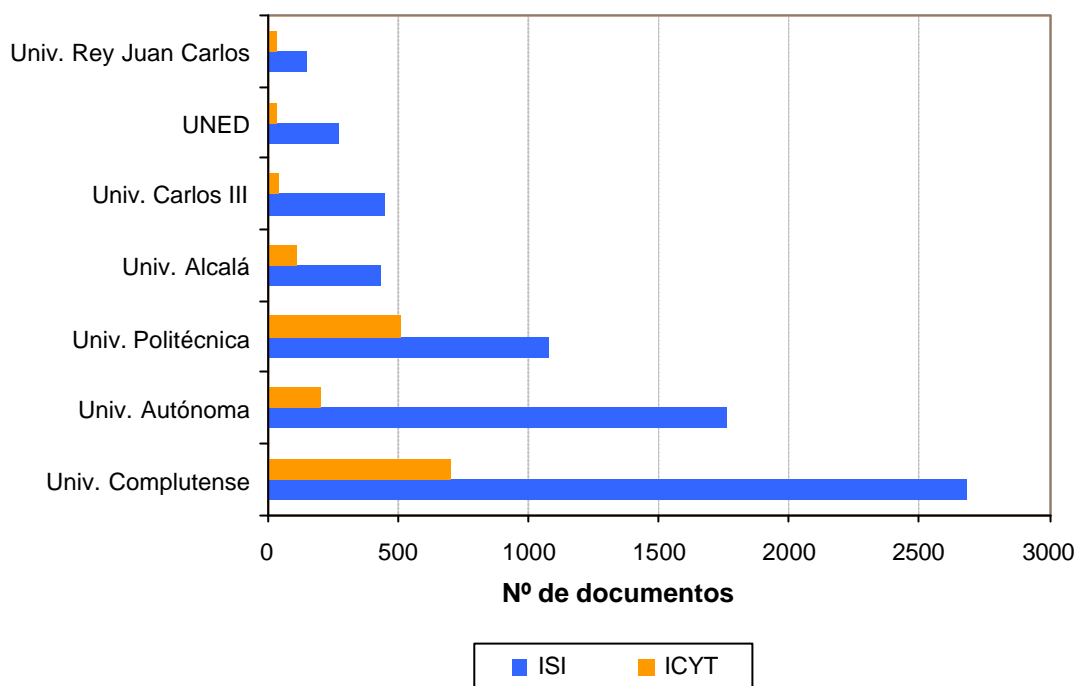


\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología.

El sector Universidad está constituido por las contribuciones de universidades públicas y privadas. La producción nacional e internacional de las Universidades de mayor actividad científica de Madrid se muestra en la figura 6-12. Todas las Universidades del gráfico presentan mayor producción en las bases de datos internacionales, lo que denota que su investigación es predominantemente básica. Hay que remarcar que la Universidad Complutense, es la de mayor contribución tanto en ISI como en ICYT. En el caso de la Universidad Politécnica, aunque predomina su producción en ISI, muestra más equilibrio entre la investigación difundida en revistas internacionales y españolas (tabla 6-XXXII).

En el **Anexo I3** se muestra en detalle la producción de las Universidades madrileñas identificando Facultad y Departamento. Dado que no toda la producción de los centros ha podido asignarse a un Departamento, sólo se muestran los documentos con pertenencia institucional identificada, consignando el total de documentos de la Facultad y el porcentaje que sobre la misma representa el departamento.

**Figura 6-12. Producción de las Universidades de la CM en ISI e ICYT (70 documentos o más )**



**Tabla 6-XXXII. Producción de las Universidades de la Comunidad de Madrid en ISI e ICYT**

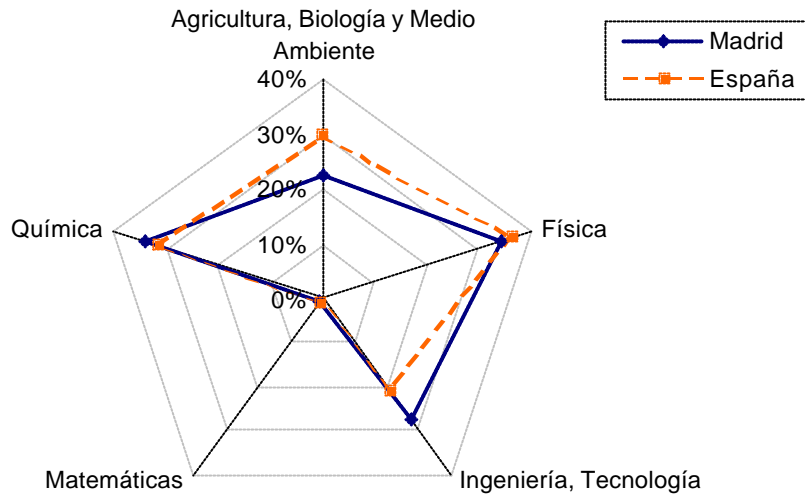
| Centros                                       | ISI  | ICYT | % ISI | % ICYT |
|---|------|------|-------|--------|
| Universidad Complutense de Madrid             | 2680 | 702  | 79,24 | 20,76  |
| Universidad Autónoma de Madrid                | 1758 | 200  | 89,79 | 10,21  |
| Universidad Politécnica de Madrid             | 1075 | 506  | 67,99 | 32,01  |
| Universidad Carlos III                        | 445  | 41   | 91,56 | 8,44   |
| Universidad de Alcalá de Henares              | 431  | 109  | 79,81 | 20,19  |
| Universidad Nacional de Educación a Distancia | 269  | 31   | 89,67 | 10,33  |
| Universidad Rey Juan Carlos                   | 150  | 33   | 81,97 | 18,03  |
| Universidad de San Pablo-CEU                  | 93   | 27   | 77,50 | 22,50  |
| Universidad Pontificia de Comillas            | 31   | 28   | 52,54 | 47,46  |
| Universidad Europea de Madrid                 | 28   | 5    | 84,85 | 15,15  |
| Universidad Alfonso X El Sabio                | 8    | 9    | 47,06 | 52,94  |
| Universidad Antonio de Nebrija                | 3    | 4    | 42,86 | 57,14  |
| Universidad Saint Louis de Madrid             | 3    | 0    | 100   | 0      |

Nota: Los porcentajes se han calculado sobre la producción de cada Universidad.

### 6.3.2. El CSIC en la CM

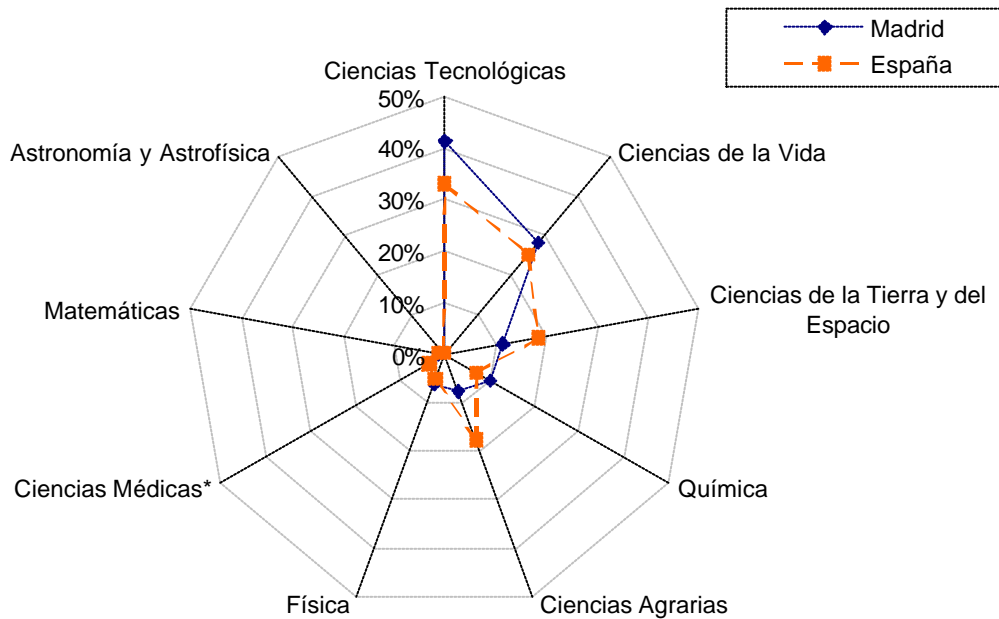
El sector CSIC tiene importante producción internacional en Física, Química e Ingeniería/Tecnología. En estas dos últimas áreas su esfuerzo investigador está por encima de la media de España (figura 6-13).

Figura 6-13. Especialidad temática del CSIC en las bases de datos ISI



Los centros de Madrid del CSIC muestran alta producción en Ciencias Tecnológicas y Ciencias de la Vida en la base de datos ICYT, con una actividad mayor (IA>1) que en el sector CSIC de la totalidad del estado español (figura 6-14).

Figura 6-14. Especialidad temática del CSIC en la base de datos ICYT

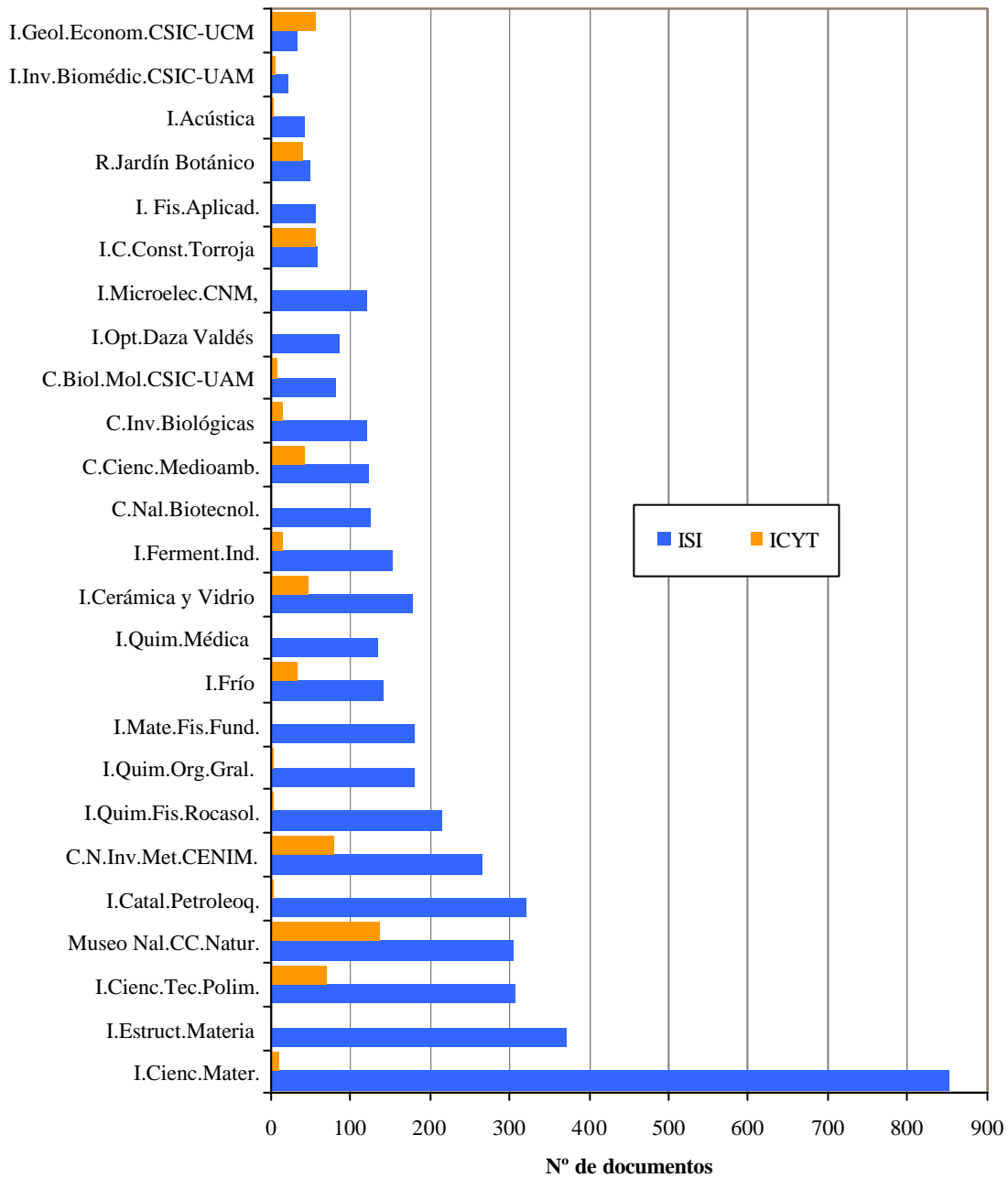


\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología.

En la figura 6-15 se muestra la producción de los institutos del CSIC de la CM más activos en Ciencia y Tecnología según las bases de datos internacionales (ISI) y la nacional (ICYT). La relación completa se muestra en la tabla 6-XXXIII. La mayoría de los centros del CSIC publica en revistas recogidas en las bases de datos ISI. Entre los centros de la figura, únicamente el Instituto de Geología Económica muestra mayor producción en la

base de datos española ICYT, mientras que el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja tiene análoga producción en ambas Bases de Datos.

**Figura 6-15. Producción de los centros del CSIC de la Comunidad de Madrid en ISI e ICYT (50 documentos o más)**



**Tabla 6-XXXIII. Producción de los centros e institutos del CSIC de la Comunidad de Madrid (ISI e ICYT)**

| Centros                                  | ISI | ICYT | % ISI  | %ICYT |
|--|-----|------|--------|-------|
| I.Cienc.Mater., CSIC, Madrid             | 851 | 11   | 98,72  | 1,28  |
| I.Estructura Materia CSIC, Madrid        | 372 | 1    | 99,73  | 0,27  |
| I.Catálisis Petroleoq., CSIC, Madrid     | 320 | 3    | 99,07  | 0,93  |
| I.Cienc.Tec.Polímeros, CSIC., Madrid     | 306 | 69   | 81,60  | 18,40 |
| Museo Nac.Cienc.Naturales, CSIC, Madrid  | 305 | 137  | 69,00  | 31,00 |
| C.N. Inv. Met. (CENIM) CSIC, Madrid      | 266 | 78   | 77,33  | 22,67 |
| I.Quím.Fís.Rocasolano, CSIC, Madrid      | 214 | 3    | 98,62  | 1,38  |
| I.Matemáticas Fís.Fundam., CSIC, Madrid  | 181 | 2    | 98,91  | 1,09  |
| I.Quím.Orgánica General CSIC, Madrid     | 180 | 4    | 97,83  | 2,17  |
| I.Cerámica y Vidrio CSIC, Madrid         | 179 | 47   | 79,20  | 20,80 |
| I.Fermentaciones Ind., CSIC, Madrid      | 152 | 15   | 91,02  | 8,98  |
| I.Frío CSIC, Madrid                      | 142 | 33   | 81,14  | 18,86 |
| I.Quím.Médica CSIC, Madrid               | 135 |      | 100,00 | 0,00  |
| C.Nac.Biotecnol.CSIC, Madrid             | 125 | 2    | 98,43  | 1,57  |
| C.Cienc. Medioamb. CSIC, Madrid          | 123 | 42   | 74,55  | 25,45 |
| C.Inv. Biológicas (CIB) CSIC, Madrid     | 120 | 15   | 88,89  | 11,11 |
| I.Microelec.CNM,CSIC,Madrid              | 120 | 1    | 99,17  | 0,83  |
| CSIC (sin identificar), Madrid           | 89  | 7    | 92,71  | 7,29  |
| I.Óptica Daza Valdés CSIC, Madrid        | 86  | 2    | 97,73  | 2,27  |
| C.Biol. Mol. (CBM) CSIC-UAM, Madrid      | 82  | 8    | 91,11  | 8,89  |
| C.Astrobiolog. CSIC-INTA, Madrid         | 81  | 10   | 89,01  | 10,99 |
| I.Const.Cem.E.Torroja CSIC, Madrid       | 58  | 57   | 50,43  | 49,57 |
| I.Fís.Aplicada, CSIC, Madrid             | 57  | 1    | 98,28  | 1,72  |
| R.Jardín Botánico CSIC, Madrid           | 49  | 39   | 55,68  | 44,32 |
| I.Acústica CSIC, Madrid                  | 42  |      | 100,00 | 0,00  |
| U.Asoc. CSIC-UCM, I.Mag.Apl., Madrid     | 35  |      | 100,00 | 0,00  |
| I.Geol.Econom., CSIC-UCM, Madrid         | 33  | 55   | 37,50  | 62,50 |
| Lab.Fís.Sist.Pequeños, CSIC, Madrid      | 33  |      | 100,00 | 0,00  |
| I.Astron.Geod.CSIC-UCM, Madrid           | 24  |      | 100,00 | 0,00  |
| I.Automática Industrial CSIC, Madrid     | 23  | 5    | 82,14  | 17,86 |
| I.Inv.Biomédicas, CSIC-UAM, Madrid       | 21  | 6    | 77,78  | 22,22 |
| I.Neurobiología R.Cajal CSIC, Madrid     | 16  | 1    | 94,12  | 5,88  |
| I.Nutrición Brom., CSIC-UCM, Madrid      | 15  | 12   | 55,56  | 44,44 |
| I.Fís.Teórica, CSIC-UAM, Madrid          | 11  |      | 100,00 | 0,00  |
| C.Téc.Informática (CTI) CSIC, Madrid     | 9   | 4    | 69,23  | 30,77 |
| C.Inform.Doc.Cient.(CINDOC) CSIC, Madrid | 6   |      | 100,00 | 0,00  |
| I.Historia, CSIC, Madrid                 | 6   | 6    | 50,00  | 50,00 |
| I.Economía y Geografía, CSIC, Madrid     | 5   | 5    | 50,00  | 50,00 |
| C.Química Orgánica L.T. CSIC, Madrid     | 4   |      | 100,00 | 0,00  |
| CSIC-Univ.(sin identificar), Madrid      | 4   |      | 100,00 | 0,00  |
| I.Bioquímica, CSIC-UCM, Madrid           | 4   | 2    | 66,67  | 33,33 |

| Centros                                  | ISI | ICYT | % ISI  | %ICYT  |
|--|-----|------|--------|--------|
| U.Asoc. CSIC-Otros, Madrid               | 3   | 1    | 75,00  | 25,00  |
| I.Farm.Toxicol., CSIC-UCM, Madrid        | 2   | 1    | 66,67  | 33,33  |
| I.Filosofía CSIC, Madrid                 | 2   |      | 100,00 | 0,00   |
| Unid.Polit.Comparadas CSIC, Madrid       | 2   | 1    | 66,67  | 33,33  |
| C. Física Miguel A. Catalán CSIC, Madrid | 1   | 1    | 50,00  | 50,00  |
| U.Asoc. CSIC-UCM, Paleantr., Madrid      | 1   | 3    | 25,00  | 75,00  |
| Red IRIS, CSIC, Madrid                   |     | 6    | 0,00   | 100,00 |

\* En el informe anterior estaba incluido en el Instituto de Física Aplicada

### 6.3.3. Los OPI de la CM

La temática preferente de los OPI en su vertiente internacional es la Agricultura/Biología/Medio Ambiente, la Física y la Ingeniería/Tecnología. La primera con  $IA < 1$  y las otras dos con  $IA > 1$  (figura 6-16). En la base de datos ICYT las Ciencias Tecnológicas, las de la Vida, las de la Tierra y el Espacio son las áreas en las que los OPI presentan mayor producción y únicamente presenta especialización ( $IA > 1$ ) en las Ciencias Tecnológicas (figura 6-17).

Figura 6-16. Especialidad temática de otros OPI en las bases de datos ISI

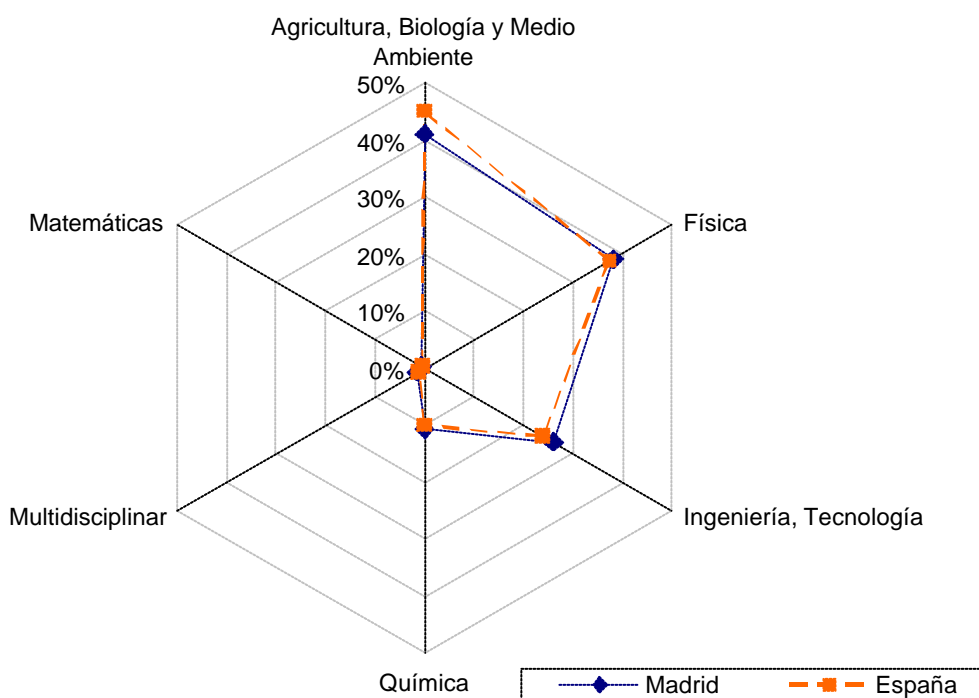
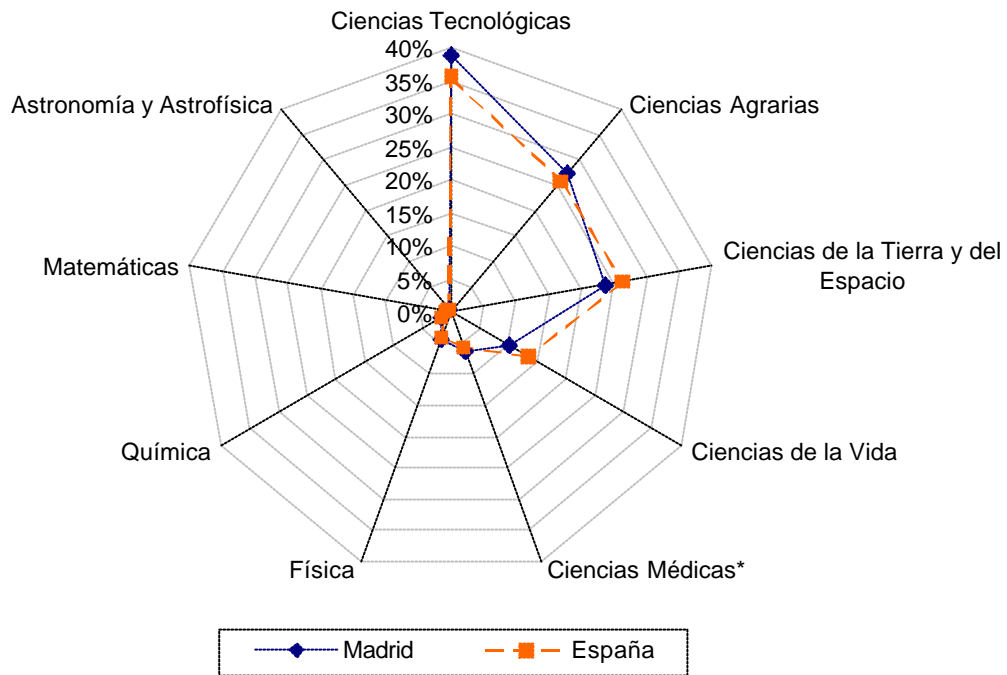


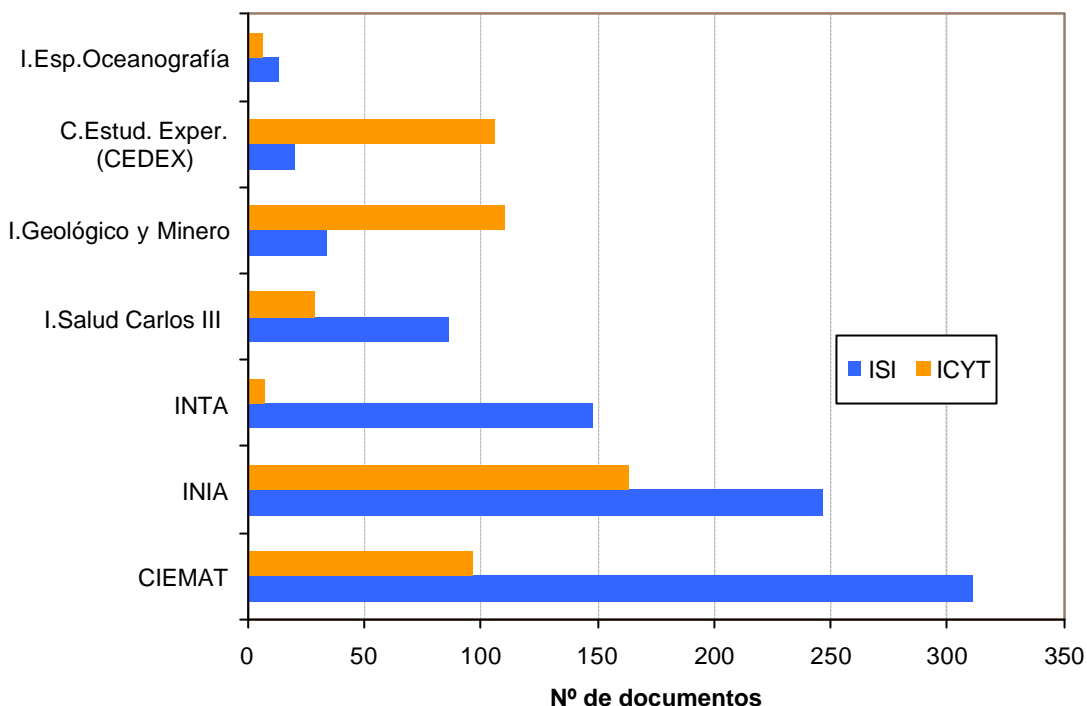
Figura 6-17. Especialidad temática de otros OPI en la base de datos ICYT



\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología.

Aparte del CSIC, el OPI con mayor producción es el CIEMAT, seguido del INIA y del INTA, en las bases de datos internacionales. En la base de datos española destaca por su producción el INIA, seguido del Instituto Geológico y Minero y el CEDEX. También tiene una importante producción en esta base de datos el CIEMAT (figura 6-18 y tabla 6-XXXIV).

**Figura 6-18. Producción de los OPI de la Comunidad de Madrid en ISI e ICYT (30 documentos o más)**



**Tabla 6-XXXIV. Producción de los OPI de la Comunidad de Madrid en ISI e ICYT**

| Centros                         | ISI | ICYT | % ISI | % ICYT |
|---------------------------------|-----|------|-------|--------|
| CIEMAT, Madrid                  | 311 | 96   | 76,41 | 23,59  |
| INIA, Madrid                    | 246 | 163  | 60,15 | 39,85  |
| INTA, Madrid                    | 148 | 7    | 95,48 | 4,52   |
| I.Salud Carlos III, Madrid *    | 86  | 30   | 74,13 | 25,86  |
| I.Geológico y Minero, Madrid    | 34  | 110  | 23,61 | 76,39  |
| C.Estud. Exper. (CEDEX), Madrid | 20  | 106  | 15,87 | 84,13  |
| I.Esp.Oceanografía, Madrid      | 13  | 6    | 68,42 | 31,58  |

\* Se han considerado integrados dentro del Instituto de Salud Carlos III: la Escuela Nacional de Sanidad, el Fondo de Investigación Sanitaria y el Hospital Carlos III.

#### 6.3.4. Las Empresas de la CM

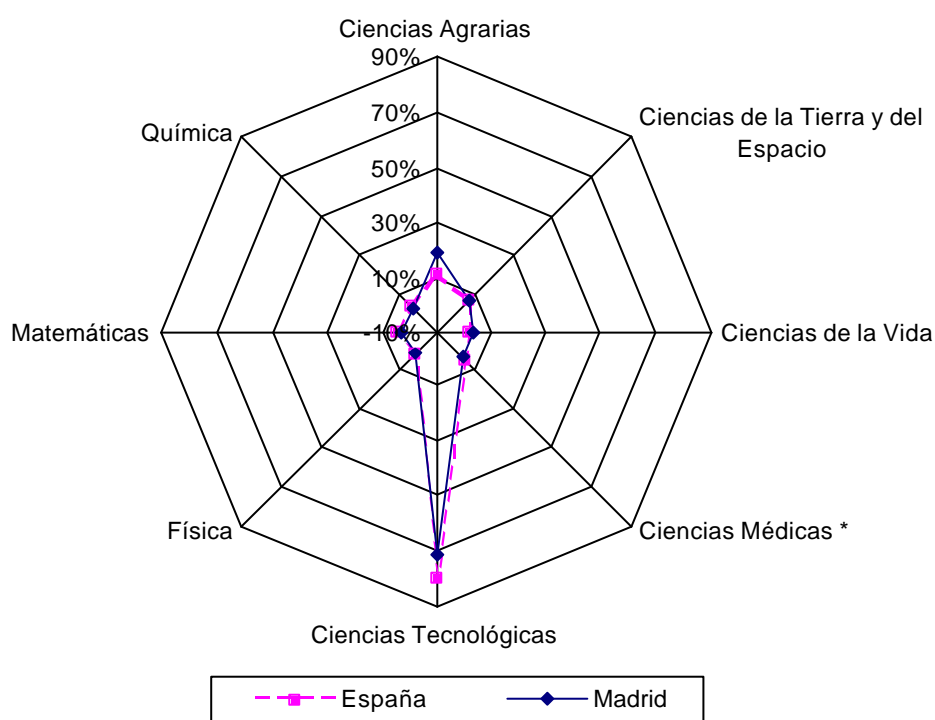
Como veíamos en la tabla 6-XXXI, mientras sector empresarial presenta una reducida aportación a las bases de datos internacionales ISI (3%), su contribución a la base española ICYT sí es importante (21%).

La orientación principal del sector empresarial en ISI es hacia Ciencias/Agrarias, Química e Ingeniería, en ICYT más del 80% de la producción se encuadra dentro de las Ciencias Tecnológicas (figura 6-19).

En la tabla 6-XXXV se muestran las empresas que más han publicado en el trienio.

A pesar de la relevancia del sector empresarial en ICYT en su conjunto, la participación individual de cada empresa es escasa. Ya que como muestra la tabla, en ICYT sólo nueve empresas tienen 10 o más documentos. El Grupo Repsol es el más activo con 42 documentos.

**Figura 6-19. Especialidad temática de la Empresa en la base de datos ICYT**



\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología.

**Tabla 6-XXXV. Producción de las empresas de la CM recogida en la base de datos ICYT (5 documentos o más)**

| Centros                                  | 2001 | 2002 | 2003 | Total |
|--|------|------|------|-------|
| Grupo Repsol YPF S.A., Madrid            | 12   | 16   | 14   | 42    |
| I.Esp.Cemento Aplicado IECA, Madrid      | 4    | 11   | 4    | 19    |
| Iberdrola, Madrid                        | 9    | 5    | 3    | 17    |
| Red Eléctrica de España S.A., Madrid     | 10   | 3    | 3    | 16    |
| I.Diver.Ahorro Energía, Madrid           | 0    | 4    | 11   | 15    |
| Soluziona, Madrid                        | 1    | 4    | 10   | 15    |
| Emp.Nac.Resid.Radiactivos ENRESA, Madrid | 6    | 5    | 1    | 12    |
| Ericsson S.A., Madrid                    | 10   | 1    | 1    | 12    |
| OMRON Electronics S.A., Madrid           | 3    | 4    | 3    | 10    |
| Grupo ACS S.A., Madrid                   | 4    | 2    | 3    | 9     |

| Centros                                  | 2001 | 2002 | 2003 | Total |
|--|------|------|------|-------|
| Grupo ENDESA, Madrid                     | 5    | 2    | 2    | 9     |
| UNESA, Madrid                            | 6    | 1    | 2    | 9     |
| Grupo Pfizer S.A, Madrid                 | 3    | 3    | 2    | 8     |
| AENA, Madrid                             | 3    | 3    | 1    | 7     |
| ALCATEL S.A., Madrid                     | 5    | 1    | 1    | 7     |
| Siemens S.A., Madrid                     | 2    | 3    | 2    | 7     |
| Sika S.A., Madrid                        | 3    | 3    | 1    | 7     |
| Union Fenosa, Madrid                     | 6    | 1    | 0    | 7     |
| Air Liquid. Soc. Esp. Oxig., Madrid      | 3    | 1    | 2    | 6     |
| ANVISA-P.Adit.Ind.Alim., Madrid          | 4    | 0    | 2    | 6     |
| Emp.Nac.Uranio, Madrid                   | 3    | 1    | 2    | 6     |
| I.Tec.Mater.Constr., Madrid              | 4    | 1    | 1    | 6     |
| Infilco Española S.A., Madrid            | 1    | 2    | 3    | 6     |
| Kubus, Madrid                            | 5    | 0    | 1    | 6     |
| Sener Ing. Sistemas S.A, Madrid          | 4    | 1    | 1    | 6     |
| Tecnatom, Madrid                         | 4    | 1    | 1    | 6     |
| Telefónica S.A., Madrid                  | 2    | 1    | 3    | 6     |
| Unión Española de Explosivos UEE, Madrid | 2    | 2    | 2    | 6     |
| 3M España S.A., Madrid                   | 4    | 1    | 0    | 5     |
| Fomento Constr.Contratas, Madrid         | 0    | 4    | 1    | 5     |
| Grupo Aragonesas S.A., Madrid            | 2    | 3    | 0    | 5     |
| INYPSA Informes y Proyectos, Madrid      | 0    | 5    | 0    | 5     |

### 6.3.5. Centros con mayor producción

#### 6.3.5.1. Bases de datos internacionales (ISI)

Se muestran en la Tabla 6-XXXVI los centros con mayor producción de la CM y su evolución temporal en el trienio. Se desciende al ámbito de las Facultades o Escuelas universitarias, Institutos o Centros del CSIC y a otros OPI.

En el **Anexo I.4** se presenta el análisis detallado de los centros con más de 150 artículos, mostrándose su actividad por disciplinas científicas. El estudio se limita en todos los casos a artículos originales, notas y revisiones. Se muestra su nivel de investigación, factor de impacto medio de 2002 y factor de impacto relativo a Madrid y a España (en el caso de bases de datos ISI).

**Tabla 6-XXXVI. Centros con mayor producción de la CM a través del ISI (más de 50 artículos)**

| Centros                           | 2001 | 2002 | 2003 | Art  | %     | Doc  |
|-----------------------------------|------|------|------|------|-------|------|
| Fac.Ciencias, UAM                 | 445  | 478  | 458  | 1381 | 12,49 | 1406 |
| I.Cienc.Mater., CSIC, Madrid      | 269  | 308  | 259  | 836  | 7,56  | 851  |
| Fac.Química, UCM                  | 243  | 221  | 200  | 664  | 6,01  | 672  |
| Fac.Física, UCM                   | 214  | 230  | 191  | 635  | 5,74  | 640  |
| I.Estructura Materia CSIC, Madrid | 126  | 112  | 126  | 364  | 3,29  | 372  |

| Centros                                 | 2001 | 2002 | 2003 | Art | %    | Doc |
|---|------|------|------|-----|------|-----|
| I.Catálisis Petroleoq., CSIC, Madrid    | 78   | 118  | 118  | 314 | 2,84 | 320 |
| I.Cienc.Tec.Polímeros, CSIC., Madrid    | 108  | 107  | 86   | 301 | 2,72 | 306 |
| CIEMAT, Madrid                          | 88   | 114  | 97   | 299 | 2,70 | 311 |
| Esc.Politecn.Sup. U.Carlos III, Madrid  | 71   | 126  | 100  | 297 | 2,69 | 300 |
| Museo Nac.Cienc.Naturales, CSIC, Madrid | 114  | 90   | 88   | 292 | 2,64 | 305 |
| C.N. Inv. Met. (GENIM) CSIC, Madrid     | 88   | 89   | 87   | 264 | 2,39 | 266 |
| INIA, Madrid                            | 81   | 81   | 80   | 242 | 2,19 | 246 |
| Fac.Biología, UCM                       | 98   | 70   | 61   | 229 | 2,07 | 234 |
| Fac.Farmacia, UCM                       | 64   | 74   | 83   | 221 | 2,00 | 234 |
| ETSI.Telecomunicaciones, UPM            | 66   | 103  | 42   | 211 | 1,91 | 214 |
| Fac.Ciencias, UNED, Madrid              | 62   | 80   | 69   | 211 | 1,91 | 214 |
| I.Quím.Fís.Rocasolano, CSIC, Madrid     | 70   | 65   | 76   | 211 | 1,91 | 214 |
| Fac.Matemáticas, UCM                    | 69   | 71   | 63   | 203 | 1,84 | 204 |
| Fac.Veterinaria, UCM                    | 77   | 52   | 62   | 191 | 1,73 | 194 |
| ETSI.Agrónomos, UPM                     | 50   | 68   | 70   | 188 | 1,70 | 192 |
| I.Quím.Orgánica General CSIC, Madrid    | 50   | 69   | 59   | 178 | 1,61 | 180 |
| I.Cerámica y Vidrio CSIC, Madrid        | 43   | 87   | 47   | 177 | 1,60 | 179 |
| I.Matemáticas Fís.Fundam., CSIC, Madrid | 64   | 62   | 51   | 177 | 1,60 | 181 |
| ESA. Agencia Espacial Europea, Madrid   | 83   | 58   | 35   | 176 | 1,59 | 177 |
| Fac.Farmacia, U.Alcalá, Madrid          | 49   | 59   | 47   | 155 | 1,40 | 157 |
| I.Fermentaciones Ind., CSIC, Madrid     | 31   | 59   | 60   | 150 | 1,36 | 152 |
| INTA, Madrid                            | 51   | 46   | 50   | 147 | 1,33 | 148 |
| I.Frío CSIC, Madrid                     | 45   | 62   | 35   | 142 | 1,28 | 142 |
| I.Quím.Médica CSIC, Madrid              | 41   | 50   | 44   | 135 | 1,22 | 135 |
| Fac.CC.Ambientales, U.Alcalá, Madrid    | 51   | 46   | 32   | 129 | 1,17 | 130 |
| Fac.Geología, UCM                       | 39   | 41   | 49   | 129 | 1,17 | 136 |
| C.Cienc. Medioamb. CSIC, Madrid         | 49   | 31   | 40   | 120 | 1,09 | 123 |
| Esc.Sup.CC.Exp.Tecn. URJ, Madrid        | 31   | 49   | 39   | 119 | 1,08 | 120 |
| I.Microelec.CNM,CSIC,Madrid             | 33   | 41   | 45   | 119 | 1,08 | 120 |
| C.Nac.Biotecnol.CSIC, Madrid            | 42   | 38   | 38   | 118 | 1,07 | 125 |
| ETSI.Aeronáuticos, UPM                  | 24   | 57   | 32   | 113 | 1,02 | 114 |
| C.Inv. Biológicas (CIB) CSIC, Madrid    | 43   | 37   | 31   | 111 | 1,00 | 120 |
| Asoc. EURATOM-CIEMAT, Madrid            | 38   | 32   | 39   | 109 | 0,99 | 110 |
| I.Cienc.Mater.Nicolás Cabrera, UAM      | 37   | 39   | 27   | 103 | 0,93 | 104 |
| I.Magnetismo Aplicado, RENFE-UCM        | 54   | 39   | 6    | 99  | 0,90 | 99  |
| Fac.CC.Experim., U.S.Pablo-CEU, Madrid  | 24   | 26   | 36   | 86  | 0,78 | 86  |
| I.Óptica Daza Valdés CSIC, Madrid       | 22   | 29   | 35   | 86  | 0,78 | 86  |
| I.Geográfico Nacional, Madrid           | 34   | 29   | 22   | 85  | 0,77 | 85  |
| ETSI.Industriales, UPM                  | 33   | 20   | 30   | 83  | 0,75 | 86  |
| I.Salud Carlos III, Madrid              | 25   | 27   | 30   | 82  | 0,74 | 86  |
| C.Astrobiolog. CSIC-INTA, Madrid        | 28   | 15   | 34   | 77  | 0,70 | 81  |
| C.Biol. Mol. (CBM) CSIC-UAM, Madrid     | 23   | 23   | 25   | 71  | 0,64 | 82  |
| ETSI.Caminos, UPM                       | 15   | 30   | 26   | 71  | 0,64 | 74  |
| I.Pluridisciplinar, UCM                 | 30   | 15   | 16   | 61  | 0,55 | 62  |
| I.Fís.Teórica, UAM                      | 13   | 25   | 22   | 60  | 0,54 | 61  |

| Centros                            | 2001 | 2002 | 2003 | Art | %    | Doc |
|------------------------------------|------|------|------|-----|------|-----|
| I.Const.Cem.E.Torroja CSIC, Madrid | 17   | 26   | 14   | 57  | 0,52 | 58  |
| I.Fís.Aplicada, CSIC, Madrid       | 15   | 19   | 22   | 56  | 0,51 | 57  |
| ETSI.Montes,UPM                    | 20   | 15   | 15   | 50  | 0,45 | 50  |

### 6.3.5.2. Base de datos nacional (ICYT)

Los centros con mayor producción de la CM en ICYT se relacionan en la tabla 6-XXXVII. En el **Anexo I.5** se muestra la producción por disciplinas de los centros con más de 100 documentos y su índice de actividad respecto de Madrid.

**Tabla 6-XXXVII. Centros con mayor producción de la Comunidad de Madrid a través del ICYT (20 documentos o más)**

| Centros                                 | 2001 | 2002 | 2003 | Art | %    | Doc |
|---|------|------|------|-----|------|-----|
| Fac.Veterinaria, UCM                    | 79   | 61   | 26   | 166 | 4,38 | 169 |
| INIA, Madrid                            | 75   | 48   | 31   | 154 | 4,07 | 163 |
| Museo Nac.Cienc.Naturales, CSIC, Madrid | 43   | 39   | 50   | 132 | 3,49 | 137 |
| ETSI.Agrónomos, UPM                     | 42   | 48   | 32   | 122 | 3,22 | 122 |
| Univ.Politécnica de Madrid (varios)     | 64   | 28   | 25   | 117 | 3,09 | 117 |
| Fac.Biología, UCM                       | 53   | 37   | 19   | 109 | 2,88 | 109 |
| C.Estud. Exper. (CEDEX), Madrid         | 45   | 42   | 19   | 106 | 2,80 | 106 |
| I.Geológico y Minero, Madrid            | 37   | 46   | 20   | 103 | 2,72 | 110 |
| Fac.Geología, UCM                       | 24   | 42   | 32   | 98  | 2,59 | 116 |
| CIEMAT, Madrid                          | 52   | 31   | 12   | 95  | 2,51 | 96  |
| Fac.Ciencias, UAM                       | 38   | 25   | 30   | 93  | 2,46 | 98  |
| Fac.Farmacia, UCM                       | 35   | 29   | 17   | 81  | 2,14 | 85  |
| C.N. Inv. Met. (CENIM) CSIC, Madrid     | 24   | 22   | 32   | 78  | 2,06 | 78  |
| I.Cienc.Tec.Polímeros, CSIC., Madrid    | 27   | 21   | 21   | 69  | 1,82 | 69  |
| ETSI.Minas,UPM                          | 16   | 18   | 27   | 61  | 1,61 | 62  |
| ETSI.Caminos, UPM                       | 26   | 13   | 21   | 60  | 1,58 | 60  |
| I.Const.Cem.E.Torroja CSIC, Madrid      | 22   | 17   | 18   | 57  | 1,51 | 57  |
| I.Geol.Econom., CSIC-UCM, Madrid        | 20   | 25   | 9    | 54  | 1,43 | 55  |
| Univ.Autónoma de Madrid (varios)        | 22   | 12   | 19   | 53  | 1,40 | 53  |
| I.Cerámica y Vidrio CSIC, Madrid        | 18   | 18   | 11   | 47  | 1,24 | 47  |
| Grupo Repsol YPF S.A., Madrid           | 12   | 16   | 14   | 42  | 1,11 | 42  |
| C.Cienc. Medioamb. CSIC, Madrid         | 8    | 18   | 14   | 40  | 1,06 | 42  |
| ETSI.Montes,UPM                         | 12   | 15   | 12   | 39  | 1,03 | 39  |
| R.Jardín Botánico CSIC, Madrid          | 9    | 15   | 14   | 38  | 1,00 | 39  |
| I.Frío CSIC, Madrid                     | 14   | 12   | 7    | 33  | 0,87 | 33  |
| Univ.Alcalá (varios), Madrid            | 13   | 6    | 14   | 33  | 0,87 | 33  |
| Fac.Química, UCM                        | 16   | 7    | 8    | 31  | 0,82 | 31  |
| Fac.CC.Ambientales, U.Alcalá, Madrid    | 6    | 17   | 7    | 30  | 0,79 | 30  |

| Centros                             | 2001 | 2002 | 2003 | Art | %    | Doc |
|-------------------------------------|------|------|------|-----|------|-----|
| Fac.Matemáticas, UCM                | 14   | 9    | 7    | 30  | 0,79 | 30  |
| I.Salud Carlos III, Madrid          | 16   | 11   | 2    | 29  | 0,77 | 29  |
| Mº Medio Ambiente, Madrid           | 11   | 5    | 13   | 29  | 0,77 | 29  |
| Univ.Carlos III (varios), Madrid    | 11   | 12   | 6    | 29  | 0,77 | 30  |
| Mº Fomento, Madrid                  | 12   | 10   | 6    | 28  | 0,74 | 28  |
| Univ.Complutense de Madrid (varios) | 9    | 9    | 10   | 28  | 0,74 | 29  |
| Mº Agric.Pesca Alimentación, Madrid | 3    | 16   | 8    | 27  | 0,71 | 27  |
| Fac.Medicina, UCM                   | 16   | 6    | 4    | 26  | 0,69 | 27  |
| I.Mad.Inv.Agrar.Alim.Madrid         | 11   | 7    | 5    | 23  | 0,61 | 23  |
| Mº Defensa, Madrid                  | 21   | 2    | 0    | 23  | 0,61 | 23  |
| Univ.Madrid (sin identificar)       | 10   | 10   | 2    | 22  | 0,58 | 22  |
| Fac.Física, UCM                     | 10   | 5    | 6    | 21  | 0,55 | 21  |
| CSIC (sin identificar), Madrid      | 5    | 11   | 4    | 20  | 0,53 | 21  |
| I.Geográfico Nacional, Madrid       | 6    | 9    | 5    | 20  | 0,53 | 20  |
| R.Academias Españolas, Madrid       | 0    | 5    | 15   | 20  | 0,53 | 20  |

## 6.4. Indicadores de colaboración

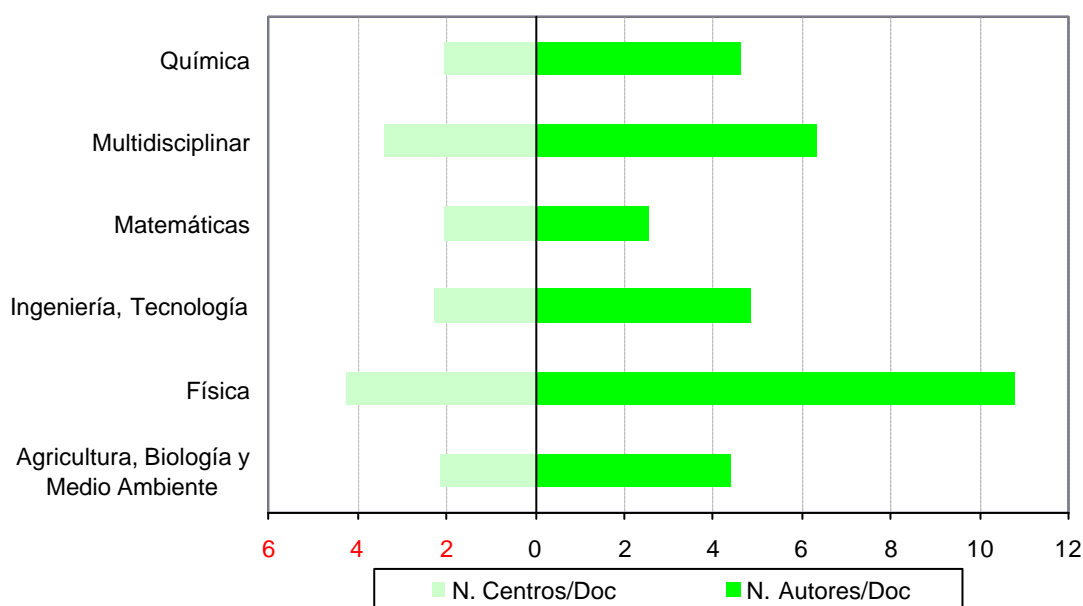
### 6.4.1. Índice de coautoría

La colaboración científica se puede medir a través del índice de coautoría de los documentos y del número de centros que firman los trabajos. Estos indicadores varían según el área temática, así como la orientación nacional o internacional de las publicaciones que los difunden. En ISI, el número medio de centros en general es de 2, se supera en el área Multidisciplinar con 3 y en Física con 4. En cuanto al número medio de autores hay mayor variación entre las bases de datos. En ISI pasa de poco más de 2 en Matemáticas hasta casi 11 en Física, debido sobre todo a la “Big Science” que se origina alrededor de las grandes instalaciones internacionales de Física de Partículas o de Astronomía (tabla 6-XXXVIII y figura 6-20). Se observa un gran contraste con los índices que proporciona la base de datos española ICYT, en la que la colaboración es mucho menor: así en Física se pasa de 11 autores de media en ISI a 3 en ICYT. La media de autores por documentos es superior a 3 en Ciencias de la Tierra y el Espacio, Ciencias Médicas, Ciencias de la Vida y Ciencias Agrarias. La colaboración inter-centros es inferior a 2 en todas las áreas en ICYT excepto en Ciencias de la Tierra y el Espacio que es de 2 (tabla XXXIX y figura 6-20).

**Tabla 6-XXXVIII. Coautoría y colaboración inter-centros de la CM por áreas temáticas (ISI)**

| Áreas                                  | Nº centros/ Doc. | Nº Autores/ Doc. |
|--|------------------|------------------|
| Agricultura, Biología y Medio Ambiente | 2,13             | 4,39             |
| Física                                 | 4,25             | 10,77            |
| Ingeniería, Tecnología                 | 2,29             | 4,83             |
| Matemáticas                            | 2,04             | 2,54             |
| Multidisciplinar                       | 3,40             | 6,30             |
| Química                                | 2,03             | 4,60             |

**Figura 6-20. Coautoría y colaboración inter-centros de la CM por áreas temáticas (ICYT)**

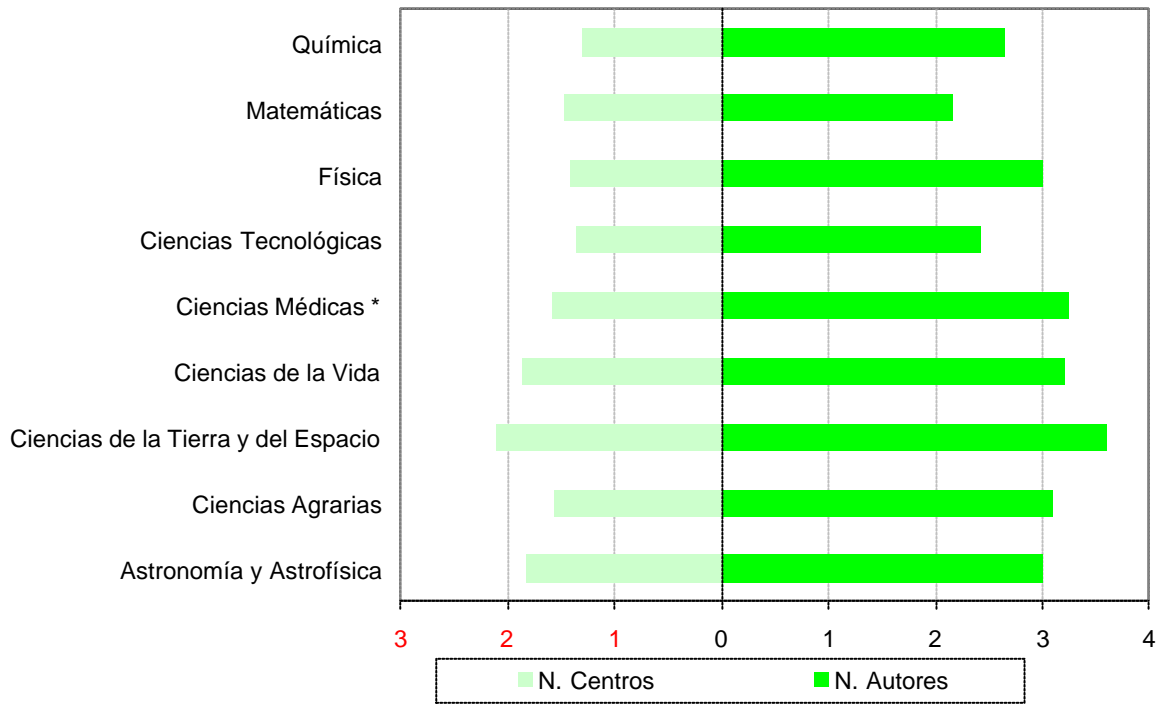


**Tabla 6-XXXIX. Coautoría y colaboración inter-centros de la CM por áreas temáticas (ICYT)**

| Áreas                               | Nº Centros/Doc. | Nº Autores/Doc. |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Astronomía y Astrofísica            | 1,83            | 3,00            |
| Ciencias Agrarias                   | 1,57            | 3,10            |
| Ciencias de la Tierra y del Espacio | 2,11            | 3,59            |
| Ciencias de la Vida                 | 1,86            | 3,20            |
| Ciencias Médicas*                   | 1,58            | 3,24            |
| Ciencias Tecnológicas               | 1,35            | 2,42            |
| Física                              | 1,41            | 2,99            |
| Matemáticas                         | 1,47            | 2,16            |
| Química                             | 1,30            | 2,65            |

\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología.

**Figura 6-21. Coautoría y colaboración inter-centros de la CM por áreas temáticas (ICYT)**



\* Incluye solamente documentos de Farmacología y Toxicología.

### 6.4.2. Patrón de colaboración inter-centros: nacional e internacional

En este apartado se analiza el tipo de colaboración en las publicaciones. Se observa una gran diferencia de comportamiento entre los documentos registrados en las bases de datos nacional e internacional; mientras el 68% de los trabajos en bases de datos del ISI se realizan en colaboración, solo el 35% en ICYT. También hay diferencias en cuanto a los tipos de colaboración; en ISI predomina la colaboración internacional, mientras que en ICYT la mayor parte de los documentos son originados por un único centro y la colaboración mayoritaria es con otros centros españoles (fig.6-22, tabla 6-XL). La evolución del porcentaje de la producción durante el trienio (figura 6-23) muestra que en ISI desciende levemente la proporción de documentos en colaboración internacional, mientras que ocurre lo contrario en ICYT.

Figura 6-22. Colaboración nacional e internacional de la CM (ISI e ICYT)

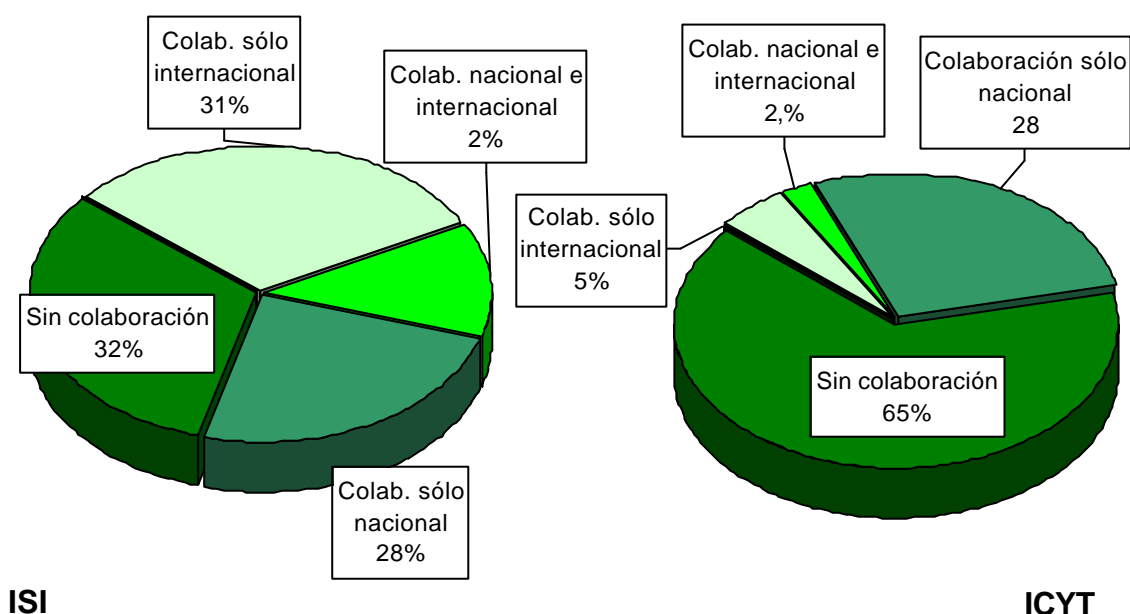
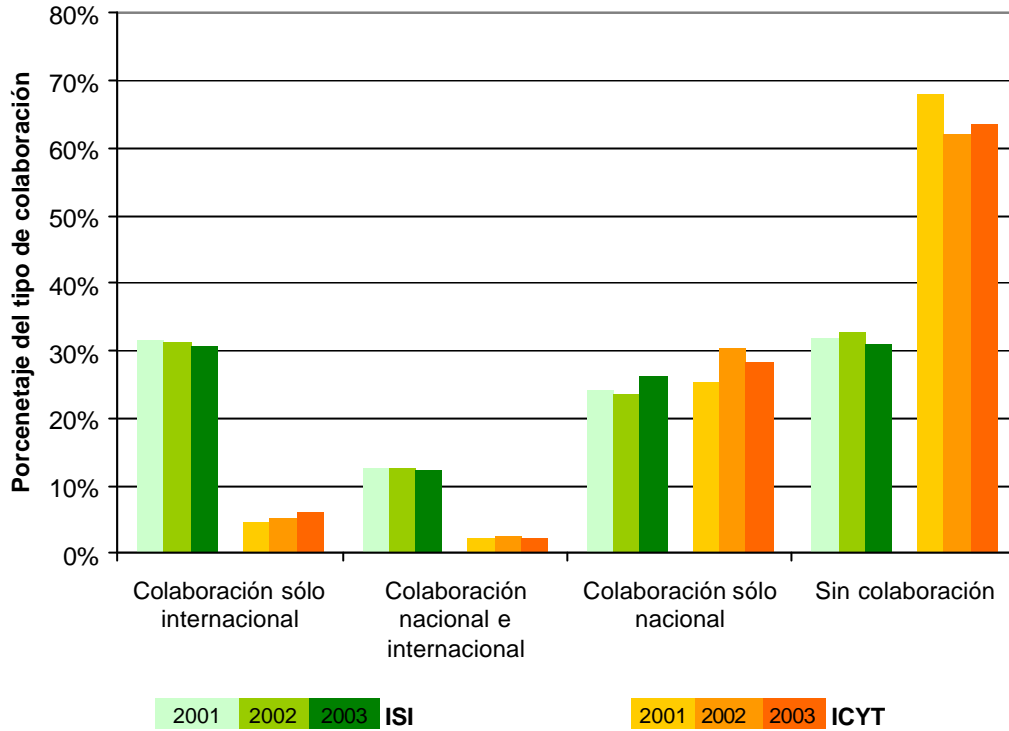


Tabla 6-XL. Colaboración nacional e internacional de la CM (ISI e ICYT)

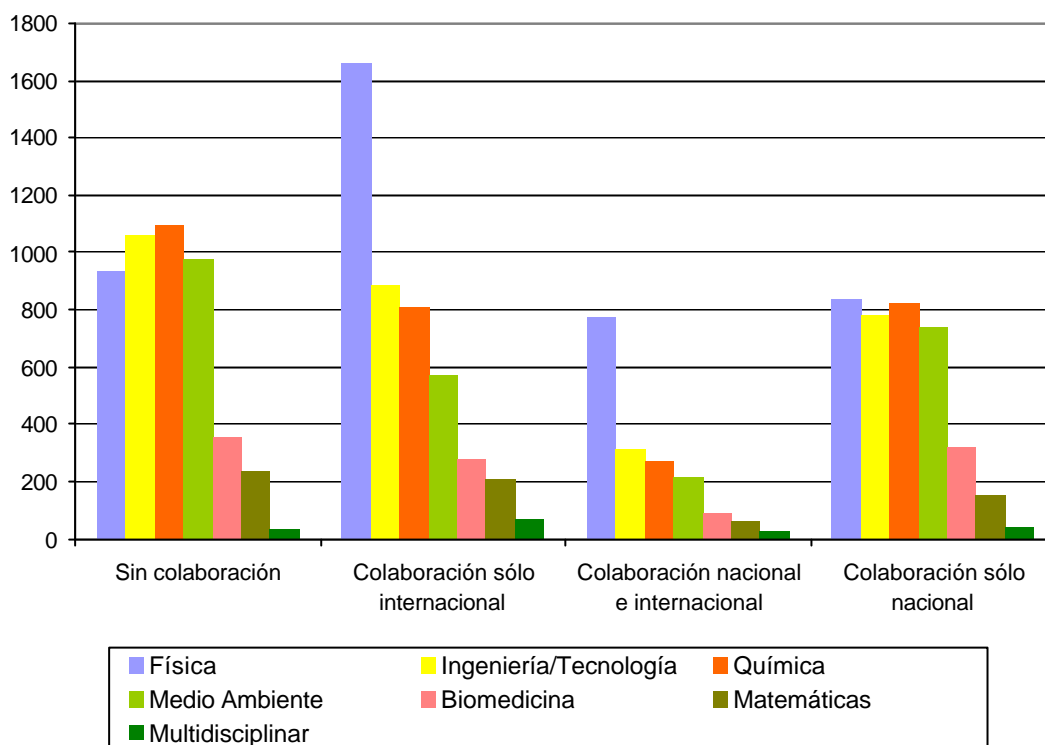
| Tipo de colaboración                  | ISI         |             |             |              |       | ICYT        |             |             |             |       |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
|                                       | 2001        | 2002        | 2003        | Total        | %     | 2001        | 2002        | 2003        | Total       | %     |
| Colaboración sólo internacional       | 1174        | 1227        | 1131        | 3532         | 31,07 | 73          | 67          | 62          | 202         | 5,25  |
| Colaboración nacional e internacional | 472         | 492         | 451         | 1415         | 12,45 | 36          | 32          | 23          | 91          | 2,36  |
| Colaboración sólo nacional            | 898         | 923         | 973         | 2794         | 24,58 | 395         | 385         | 285         | 1065        | 27,66 |
| Sin colaboración                      | 1193        | 1286        | 1149        | 3628         | 31,91 | 1065        | 788         | 640         | 2493        | 64,74 |
| <b>Total real</b>                     | <b>3737</b> | <b>3928</b> | <b>3703</b> | <b>11368</b> |       | <b>1569</b> | <b>1272</b> | <b>1010</b> | <b>3851</b> |       |

Figura 6-23. Evolución del patrón de colaboración de la CM en Ciencia y Tecnología (ISI e ICYT)



Al analizar el tipo de colaboración por áreas se observa que la colaboración internacional es muy relevante en Física que duplica en cantidad de documentos en coautoría a la siguiente disciplina, Ingeniería y Tecnología (figura 6-24). En los otros tipos de colaboración la distribución de documentos por áreas es más homogénea.

**Figura 6-24. Patrón de colaboración por área**



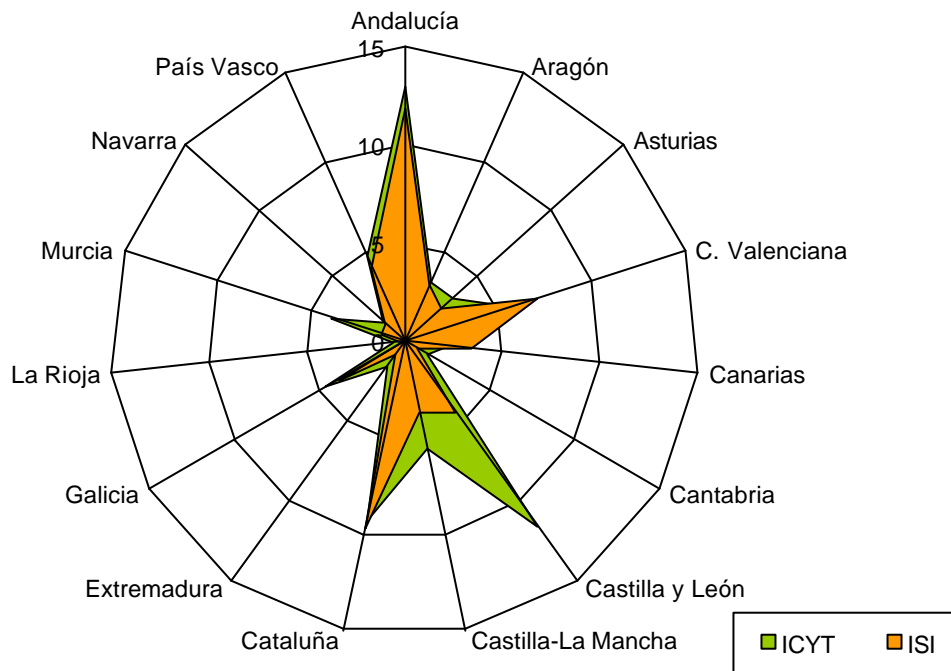
La tabla 6-XLI y la figura 6-25 muestran las redes de la colaboración que los centros de Madrid han establecido con otras Comunidades Autónomas. En 4.209 documentos de ISI y 1.156 de ICYT, han participado otros centros españoles. Predominan los centros de Andalucía, Cataluña y Valencia en ISI y los de Andalucía y Castilla y León en ICYT.

**Tabla 6-XLI. Colaboración de la CM con otras Comunidades a través de ISI e ICYT (2001-2003)**

| CCAA               | ISI   |       | ICYT  |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|
|                    | Total | %     | Total | %     |
| Andalucía          | 500   | 11,88 | 150   | 12,98 |
| Aragón             | 132   | 3,14  | 38    | 3,29  |
| Asturias           | 104   | 2,47  | 38    | 3,29  |
| Baleares           | 7     | 0,17  | 11    | 0,95  |
| C. Valenciana      | 297   | 7,06  | 65    | 5,62  |
| Canarias           | 143   | 3,40  | 25    | 2,16  |
| Cantabria          | 31    | 0,74  | 15    | 1,30  |
| Castilla y León    | 186   | 4,42  | 134   | 11,59 |
| Castilla-La Mancha | 157   | 3,73  | 65    | 5,62  |
| Cataluña           | 412   | 9,79  | 107   | 9,26  |

| CCAA        | ISI   |      | ICYT  |      |
|-------------|-------|------|-------|------|
|             | Total | %    | Total | %    |
| Extremadura | 35    | 0,83 | 18    | 1,56 |
| Galicia     | 164   | 3,90 | 54    | 4,67 |
| La Rioja    | 6     | 0,14 | 7     | 0,61 |
| Murcia      | 54    | 1,28 | 45    | 3,89 |
| Navarra     | 53    | 1,26 | 17    | 1,47 |
| País Vasco  | 173   | 4,11 | 55    | 4,76 |

Figura 6-25. Colaboración nacional de la CM (ISI e ICYT)



Las redes establecidas por la CM a través de la colaboración internacional se reflejan en 4.947 documentos procedentes de las bases de datos ISI. Los países con los que más colabora son EE.UU., Francia, Alemania y Reino Unido. La colaboración internacional recogida en la base de datos ICYT es mucho menor (solamente 293 documentos) predominando la participación de Portugal, Estados Unidos y Francia. En las tablas 6-XLII y 6-XLIII se muestra la colaboración internacional por regiones geográficas y países en cada una de las bases de datos.

**Tabla 6-XLII. Colaboración internacional de la CM a través del ISI desglosada por países (50 documentos o más)**

| Países         | Doc  | %     | Países        | Doc | %    |
|----------------|------|-------|---------------|-----|------|
| Estados Unidos | 1354 | 27,37 | China         | 117 | 2,37 |
| Francia        | 959  | 19,39 | Chile         | 113 | 2,28 |
| Alemania       | 832  | 16,82 | Dinamarca     | 108 | 2,18 |
| Reino Unido    | 788  | 15,93 | Finlandia     | 98  | 1,98 |
| Italia         | 657  | 13,28 | Corea del Sur | 98  | 1,98 |
| Holanda        | 354  | 7,16  | La India      | 95  | 1,92 |
| Rusia          | 294  | 5,94  | Rumanía       | 90  | 1,82 |
| Suiza          | 221  | 4,47  | Bulgaria      | 85  | 1,72 |
| México         | 215  | 4,35  | Grecia        | 75  | 1,52 |
| Argentina      | 205  | 4,14  | Austria       | 72  | 1,46 |
| Portugal       | 174  | 3,52  | Hungría       | 70  | 1,41 |
| Canadá         | 173  | 3,50  | Israel        | 68  | 1,37 |
| Suecia         | 162  | 3,27  | Australia     | 65  | 1,31 |
| Bélgica        | 151  | 3,05  | Cuba          | 61  | 1,23 |
| Japón          | 146  | 2,95  | Irlanda       | 60  | 1,21 |
| Brasil         | 122  | 2,47  | Taiwán        | 56  | 1,13 |
| Polonia        | 118  | 2,39  |               |     |      |

**Tabla 6-XLIII. Colaboración internacional de la CM a través del ICYT desglosada por países (10 documentos o más)**

| Países         | Doc | %     |
|----------------|-----|-------|
| Portugal       | 39  | 13,31 |
| Francia        | 38  | 12,97 |
| Estados Unidos | 38  | 12,97 |
| Argentina      | 31  | 10,58 |
| Cuba           | 30  | 10,24 |
| Reino Unido    | 24  | 8,19  |
| Alemania       | 24  | 8,19  |
| México         | 18  | 6,14  |
| Brasil         | 16  | 5,46  |
| Italia         | 10  | 3,41  |